

Direcionando Tecnologia para a Dislexia: Um Guia Prático para a Criação de TDICs

Laura Quevedo Jurgina, Vitor dos Santos Amaral Borges,
Leomar Soares da Rosa Júnior, Marilton Sanchotene de Aguiar,
Tiago Thompsen Primo

¹Centro de Desenvolvimento Tecnológico - Universidade Federal de Pelotas (UFPel)
R. Gomes Carneiro, 01 - Porto - CEP 96010-610, Pelotas - RS, Brasil

{lqjjurgina, vdsaborges, leomarjr, marilton, tiago.primo}@inf.ufpel.edu.br

Abstract. *Dyslexia is a learning disorder that results in difficulties with reading, writing, and language. The presence of technology in daily life is inevitable, and Digital Information and Communication Technologies (TDICs) emerge as tools that can support the overcoming of various learning difficulties, provided they are properly developed and applied. Based on a review of literacy and dyslexia, this work has developed a User-Centered Design guide for the construction of TDICs aimed at this audience. This guide includes the axes that should be considered to better support this audience, which are: reading difficulties, writing difficulties, language difficulties, creativity, progression, rewards, and alerts to guardians. From the discussion and exemplification of the particularities that need to be taken into account to assist this group, this work presents two solutions developed under the guidance of the guide.*

Resumo. *A dislexia é um distúrbio de aprendizagem que resulta em dificuldades de leitura, escrita e linguagem. A presença da tecnologia no cotidiano é inevitável, e as TDICs emergem como ferramentas que podem apoiar a superação de diversas dificuldades de aprendizagem, desde que sejam adequadamente desenvolvidas e aplicadas. Baseando-se numa revisão sobre a alfabetização e a dislexia, este trabalho elaborou um guia de Design Centrado no Usuário para a construção de TDICs direcionadas a esse público. Esse guia inclui os eixos que devem ser considerados para melhor apoiar esse público, que são: dificuldades de leitura, dificuldades de escrita, dificuldades de linguagem, criatividade, progressão, recompensas e alerta aos responsáveis. A partir da discussão e exemplificação das particularidades que precisam ser levadas em conta para ajudar esse grupo, este trabalho apresenta duas soluções desenvolvidas com a orientação do guia.*

1. Introdução

Existem diversos transtornos de aprendizagem que necessitam de acompanhamento e planejamento diferencial [Ingrassia and Wildner 2022]. A dislexia é um destes transtornos [SANTOS 2009], onde o indivíduo apresenta dificuldades de decodificar palavras e associar seus sons, ocasionando o comprometimento do processo de alfabetização e letramento [Oliveira 2017].

O emprego de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, além de estarem previstos na BNCC [MEC 2017], foi o meio encontrado para realizar o ensino remoto, durante a pandemia de COVID-19, e assim os professores precisaram se adaptar para sua utilização. Todavia, se já existia dificuldade de adaptação e este novo método empregado no ensino, ela foi potencializada pela necessidade de atendimento aos educandos disléxicos.

As relações entre oralidade e escrita são dificultadas fora do contexto escolar [SOARES 2020]. O processo de alfabetizar e letrar não pode se dissociar da convivência da criança com os usos sociais da escrita, pois o educando se alfabetiza e torna-se letrado de forma simultânea. O educador precisou deslocar o locus da aprendizagem, da escola para o ensino à distância, esforçando-se para seguir presente para dar alguma continuidade à aprendizagem, levando em consideração o impacto do diferente ambiente escolar [dos Santos et al. 2016].

A Política Nacional de Alfabetização (PNA) [MEC 2019] contempla crianças que possuam dificuldades de aprendizagem, com o objetivo de garantir que a alfabetização chegue a todos, sem que qualquer obstáculo as deixe para trás. A PNA compreende que quanto mais cedo ocorrerem o atendimento e a intervenção, maior será a possibilidade de superar as barreiras. Em concordância com a PNA, a BNCC, em suas competências 4 e 5, estabelece as normativas para a inclusão de TDICs com o intuito de explorar a linguagem digital e promover a aprendizagem e a utilização da tecnologia de forma crítica e reflexiva, e para a produção de conhecimento. Adicionalmente, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) garante o direito a um apoio especializado, por parte da escola, para o aluno diagnosticado com dislexia.

O Design Centrado no Usuário (UCD) é um processo criado para que seja implementado em uma situação real [Sesso 2018]. Ou seja, além de ter o usuário como centro das decisões de design o processo de UCD possui uma característica iterativa e se destaca pelas etapas de pesquisa, design, prototipação e teste. Além disso a prática de UCD é caracterizada por uma série de princípios e filosofias a serem tomadas ao longo do desenvolvimento.

Compreendendo a necessidade, discutida na BNCC, de fazer as TDICs presentes na sala de aula, junto ao apoio especializado que a escola deve prover para os indivíduos disléxicos e com o incentivo da PNA em dar suporte para educandos com dificuldades de aprendizagem, este trabalho busca propor um Guia de Design Centrado no Usuário para construção e desenvolvimento de TDICs para crianças com dislexia.

2. Trabalhos Relacionados

O trabalho de Batista [Batista et al. 2019] discute que ao lidar com a complexidade pedagógica da dislexia, a objetividade linguística torna-se indispensável; textos prolixos dificultam a experiência de aprendizado. Ao contrário, áudios explicativos, uma espécie de bóia salva-vidas para disléxicos, encorajam a aprendizagem, sobretudo se há uma figura narrativa, uma espécie de guia lúdico. Acertos e erros são polaridades igualmente importantes: os primeiros, a serem celebrados, os segundos, considerados como ricas oportunidades de ensino.

Batista (2019) também cita que os jogos devem evitar repetições maçantes, optando por desafios diversificados que sustentam o interesse e estimulam o desenvolvi-

mento cognitivo. Feedbacks auditivos, adequados às peculiaridades disléxicas, promovem a compreensão clara do desempenho do aluno, enquanto atividades lúdicas, projetadas para superar os desafios específicos da dislexia, constituem uma poderosa ferramenta de aprendizagem.

Santos [Santos et al. 2018] apresenta uma análise de usabilidade de softwares educacionais para alfabetização de crianças disléxicas, baseada em questionários de profissionais da área, comparando três ferramentas pedagógicas com o objetivo de otimizar sua aplicação no ensino e aprendizagem. Os resultados indicam o software "Os Niridianos no inacreditável Mar de Letras" como superior nas métricas de "Facilidade de aprender", "Facilidade de lembrar" e "Eficiência", e emparelhado com "Aramumo" no controle de erros. Todas as ferramentas foram bem avaliadas em eficácia e, para a métrica de satisfação, "Aprendendo com as Sílabas" e "Os Niridianos no inacreditável Mar de Letras" tiveram melhor desempenho, embora esses resultados sejam específicos para a amostra de participantes e não sejam generalizáveis.

Silva [Silva et al. 2021] revelou que a incorporação de mídias multissensoriais resulta em uma maior compreensão do texto, em comparação à mera repetição da leitura. Associada a este incremento na compreensão, a velocidade de leitura também se mostrou influenciada pelas mídias multissensoriais. Deste modo, a melhoria na interpretação textual pode ser associada ao aumento da velocidade de leitura. Tais ganhos sugerem que as mídias multissensoriais fomentam um contexto favorável para a formação e recuperação de memórias, reduzindo a carga na memória de trabalho necessária para a leitura. Isso auxilia o indivíduo disléxico a desenvolver automatismos e aprimorar sua compreensão do texto. Os resultados também indicam que o uso de mídias multissensoriais associadas à leitura é um fator relevante para o aumento da motivação intrínseca para a leitura.

3. Alfabetização e Dislexia

Nesta seção vamos compreender o processo de alfabetização, assim como o conceito de dislexia e suas dificuldades.

3.1. Alfabetização

A alfabetização é um processo que envolve o domínio do código alfabético, a partir da decodificação destes símbolos é possível que as ligações entre as letras comecem a ser realizadas, formando sílabas e enfim palavras. A alfabetização desenvolve a habilidade de ler e escrever. Por outro lado, existe o letramento, que envolve o desdobramento social da aplicação de ler e escrever, é um processo mais profundo, onde o indivíduo supera o reconhecimento e união de símbolos, adquirindo a aptidão de utilizar a escrita em demandas sociais [Soares 2004].

Para Annunziato [Annunziato 2019], existem formas clássicas de realizar a alfabetização: o método sintético e o método analítico. O primeiro vai das partes para o todo, enquanto o analítico faz o caminho inverso. É importante compreender o usuário e o contexto em que ele está inserido para sucesso do UCD. Captar a metodologia que está presente durante este processo é indispensável para entender a persona e assim identificar suas características.

O ato de alfabetizar demanda a promoção de uma diversidade de competências, iniciando-se pelo incentivo inicial à identificação de sons e à prática da leitura. Esse

avanço segue um percurso preestabelecido que necessita ser considerado, já que se harmoniza com o desenvolvimento das funções cerebrais encarregadas pelas atividades de alfabetização [Rotta et al. 2015].

As competências preditivas, que se associam às funções executivas [Lobo et al. 2022], têm conexão com a evolução da área cortical do cérebro. Superado esse estágio, a criança entra na fase de aprimoramento das habilidades iniciais de leitura e escrita, tendo que alcançar os marcos característicos do processo educativo.

No entanto, para os indivíduos disléxicos, os estímulos e habilidades não seguem o mesmo ritmo de desenvolvimento observado em crianças não disléxicas. Isso culmina na ausência de amadurecimento específico que seria esperado para uma consolidação eficaz da alfabetização.

3.2. Dislexia

A dislexia é um transtorno de aprendizagem que afeta as habilidades de ler, escrever e interpretar. Sua origem é neurobiológica e é caracterizada por dificuldades em reconhecer e decodificar palavras [iABCD 2020]. Não se identifica qualquer disfunção cerebral em indivíduos disléxicos. Na realidade, o local de recepção das informações é distinto do que ocorre em pessoas não disléxicas. Esta singularidade é o que gera desacertos nas conexões cerebrais, resultando em prejuízos no processo de leitura, com consequentes obstáculos na leitura, na escrita e na ortografia [MOURA 2013].

Um disléxico tem o seu funcionamento cerebral diferente do padrão, então, para ele pensar fora do padrão é uma tarefa simples. Assim, quando falamos em dislexia precisamos associar também a criatividade. Propor novos caminhos e metodologias é diferencial para ofertar suporte no seu ensino.

A dislexia não manifesta um conjunto uniforme de dificuldades; ao contrário, seus sintomas podem ser numerosos ou escassos, variando de indivíduo para indivíduo. Além disso, a ocorrência de algum destes desafios não define automaticamente uma criança como disléxica. De acordo com a Associação Brasileira de Dislexia [Associação Brasileira de Dislexia 2016], as dificuldades podem ser categorizadas em linguagem, leitura e escrita.

As dificuldades em linguagem em indivíduos disléxicos podem ser expressas por meio de um vocabulário limitado, dificuldade em substituir palavras e uma discrepância entre o vocabulário oral e o escrito. Trocas sonoras na fala, problemas na formação de palavras e erros de pronúncia também são comuns, evidenciando um déficit na consciência fonológica. Além disso, a nomeação de letras e números e a expressão oral clara são desafiadoras, assim como a capacidade de contar histórias com sequência lógica ou participar de jogos de aliteração e rima.

A dislexia resulta em desafios significativos para a automação da leitura, com leituras silabadas e a incapacidade de conectar letras de maneira fluida e natural. Em meio a tais dificuldades e à pressão de leitura correta, um disléxico pode recorrer à invenção de palavras que se encaixam ao contexto ou são semelhantes em letras e tamanho.

A complexidade fonêmica da língua portuguesa, que inclui hiatos, ditongos, tritongos, acentos e dígrafos, contribui para dificuldades adicionais na separação correta das sílabas e na pronúncia. A confusão de letras semelhantes, como b e d ou m e n, é agravada

pelo espelhamento frequente de letras na escrita, impactando ainda mais a compreensão da leitura. A compreensão de textos longos ou com várias instruções é outra barreira para os disléxicos.

Dificuldades na escrita também são manifestações comuns em disléxicos, incluindo problemas com letras similares e dificuldade na automação da escrita. Este último aspecto reflete-se nas mesmas dificuldades encontradas na leitura, tornando o processo de codificação em texto escrito um desafio.

A tarefa de copiar textos é particularmente exaustiva para o disléxico. Em contextos educacionais, por exemplo, a transcrição de informações do quadro-negro para um caderno pode ser um processo complexo e demorado, devido às dificuldades inerentes na decodificação do que é lido e posterior codificação para a escrita.

Além disso, disléxicos enfrentam desafios ao expressar-se por escrito, como na elaboração de redações ou narrativas ordenadas cronologicamente. A falta de planejamento na escrita e o acréscimo de informações deslocadas são características comuns, assim como erros ortográficos frequentes, incluindo omissões e trocas de letras. Desta forma, atividades aparentemente simples, como descrever um período de férias, podem se tornar um árduo desafio para um disléxico.

4. Metodologia

4.1. Design Centrado no Usuário

O Design Centrado no Usuário (DCU) é uma abordagem filosófica ao design em que os usuários finais desempenham um papel influente, variando na medida em que moldam a evolução de uma solução. O emprego eficaz do DCU demanda um conhecimento sólido sobre os métodos e técnicas disponíveis, bem como a aplicação criteriosa e a análise dos mesmos, a fim de fornecer um fundamento robusto para as decisões de design [Lowdermilk 2013].

O Guia para a criação de TDICs para crianças com dislexia foi embasado no Design Centrado no Usuário (DCU), garantindo a consonância com as necessidades específicas do público-alvo. Tal método prioriza a participação ativa do usuário, executado aqui através da análise de estudos sobre dislexia e alfabetização, observação de TDICs existentes e as recomendações para aperfeiçoamento.

A pesquisa inicial foi cuidadosa, examinando a literatura relevante à dislexia e TDICs para crianças afetadas. A fase de concepção seguiu, consolidando as informações em diretrizes claras para o design de TDICs. Posteriormente, na etapa de prototipagem, um esboço inicial do guia foi criado e continuamente revisado e aprimorado.

O DCU garantiu que o guia refletisse fielmente as necessidades e experiências de crianças com dislexia. A discussão sobre a implementação prática ocorrerá posteriormente. Assim, com uma compreensão do processo de alfabetização e dislexia, é possível discutir técnicas para apoiar este público, recorrendo a métodos de alfabetização analíticos e priorizando o enriquecimento do vocabulário e letramento.

4.2. Guia de Design Centrado no Usuário para Suporte ao Desenvolvimento de TDICs para Crianças com Dislexia

Este guia foi construído separando em eixos os objetivos a serem cumpridos para melhor suporte. Serão discutidas particularidades a serem atendidas para sucesso da TDIC. Os eixos que devem ser contemplados são: dificuldades de leitura, dificuldades de escrita, dificuldades de linguagem, criatividade, progressão, recompensas e alerta aos responsáveis.

4.2.1. Dificuldades de Leitura

Apresentar textos pode ser um grande problema para um disléxico. A leitura com diversas palavras em volta apresenta um grande risco de confusão, dessa maneira trabalhe com textos pequenos e considere a possibilidade de incluir uma função de foco para a leitura, de maneira a simular o dispositivo das régua. Dando ênfase no fragmento que está sendo lido. Este recurso, por exemplo, já é disponibilizado na acessibilidade em sistemas operacionais como o iOS e Android.

Ler instruções longas também pode não ser algo que envolva ou seja fácil para os disléxicos, por isso tente trazê-las de maneira que cativa sua atenção e seja espaçado. Muitas informações juntas são confusas, as distribua de maneira inteligente e criativa. Use recursos como personagens ou animações de transições entre telas. Provavelmente você terá que apresentar um tutorial de uso da sua TDIC, então preste atenção nesta etapa, evitando que seu público se disperse ou enfrente dificuldades neste momento importante.

Exercícios para a leitura correta de palavras, evidenciando os seus sons traz uma grande contribuição para aprimorar a sua leitura. Não deixe de considerar palavras que soam semelhantes, para evidenciar as diferenças que elas possuem, assim como incluir palavras com acentos. Utilizar o recurso de reprodução de palavras é interessante, assim como ilustrá-las graficamente com suas sílabas separadas, concomitantemente a sua pronúncia.

Não deixe de fora atividades que trabalhe com as letras que possuem grafia semelhante quando espelhadas. Disléxicos confundem com frequência as letras “b” e “d”, assim como “m” e “n”. Apresentar palavras e contexto em que elas sejam diferenciadas é indispensável.

Não utilize fonte com serifa e com pouco espaçamento. Lembre-se que decodificar os símbolos alfabéticos é um desafio. Evite letras cursivas, elas não devem ser introduzidas para um disléxico no começo de sua alfabetização. Fontes que apresentem as letras da maneira mais simples são as ideais para utilização. Vale ratificar que já existem diversas fontes confeccionadas especificamente pensando neste público disponíveis de maneira gratuita.

4.2.2. Dificuldades de Escrita

Disléxicos podem apresentar leitura silabada, então utilizar metodologias que utilizem sílabas para trabalhar formação de palavras é um bom caminho. Palavras que sejam pronunciadas e apresentem lacunas para completá-las, ou ainda indicar um conjunto de sílabas, para que sejam utilizadas para formar palavras.

Sempre que possível, estimule a escrita a partir da escuta da palavra, para trabalhar a dificuldade com os sons e fonemas. Aqui é interessante incluir palavras que possuam dígrafos e que diferenciem a uso do “b” e “d”, assim como “m” e “n”.

Estimule a separação de sílabas, propondo exercícios para tal. Você pode fornecer recursos para suporte, como a ilustração de número de sílabas daquela palavra, ou ainda da reprodução da palavra de maneira calma e que evidencie a separação silábica. Apresentar Figuras e pedir para ligá-las a sua escrita correspondente é uma maneira interessante de introduzir palavras com a escrita mais complexa. Aqui podemos incluir a utilização do “x”.

Existe uma dificuldade em se expressar através da escrita, ou seja, uma dificuldade de letramento. Assim é possível que espaços emocionais sejam apresentados para que emoções, verbos e demais recursos que estejam no seu cotidiano sejam trabalhados.

4.2.3. Dificuldades de Linguagem

O vocabulário reduzido é uma característica presente na dislexia. Assim, reserve um espaço para apresentar sinônimos e antônimos das palavras, deste modo a criança vai enriquecendo seu repertório de palavras. Apresente frases e depois mostre uma reorganização das palavras formando uma nova frase. Invista em contexto, auxiliando a criança a entender a leitura/escrita, de maneira que não seja necessário adivinhar ou inventar palavras.

As crianças disléxicas apresentam dificuldades em organizar, de maneira lógica, uma história. Proponha atividades que trabalhem sequências lógicas para que ela entenda que é importante planejar, nem que seja necessário um tempo para isso, a sua história antes de contá-la. Não há problema em refletir e buscar as palavras de maneira adequada para conseguir se expressar corretamente.

4.2.4. Criatividade

Todas as telas devem ter riqueza de cores, formas e figuras, pois crianças disléxicas devem ser encorajadas frequentemente a serem criativas. Ofereça ambientes com animações, cores, personagens, sons etc. Prenda a sua atenção. Lembre-se que o funcionamento cerebral do disléxico é diferente, logo pensar fora da caixa não é um problema para eles. Seja criativo nas suas propostas e utilize os recursos que puder.

4.2.5. Progressão

Estamos falando de crianças que estão em processo de alfabetização, logo é necessário respeitar seu processo de progressão. Planeje suas atividades de maneira com que a dificuldade vá gradualmente aumentando. Apresentar tarefas difíceis logo no começo da interação com a TDIC pode causar frustração e afastar a criança da sua utilização.

As crianças disléxicas assistem aula junto aos colegas não disléxicos, certamente já enfrentaram situações de frustração por não acompanhar o ritmo da turma ou por serem

expostos. Comece do nível mais simples que puder e permita que o usuário vá progredindo durante sua utilização.

4.2.6. Recompensas

Assim como considerar a progressão é importante para criar um fluxo de utilização da TDIC agradável, recompensar a criança por cada passo que ela avança torna mais interessante ainda seu uso. Lembre-se que a autoestima de um disléxico pode ser algo delicado devido às dificuldades enfrentadas em relação ao grupo de colegas. Não estar sincronizado com o avanço da turma pode tornar a criança desinteressada pelo aprendizado.

Planeje recompensas que os incentive e os lembre o tempo todo que são capazes. Disléxicos possuem dificuldades com a linguagem, mas são extremamente habilidosos e inteligentes. Você pode utilizar, por exemplo, avatares e itens para personalizá-los conforme a criança for avançando pelas atividades.

4.2.7. Alertas aos Responsáveis

É considerável que uma criança utilize seus dispositivos móveis ou outros eletrônicos com o acompanhamento de responsáveis. Neste caso não deixe de emitir notificações caso a criança esteja com problemas na progressão. Ficar ancorada na mesma etapa pode causar frustrações que se convertem em desinteresse.

Para que estes casos sejam evitados, ofereça dicas e sugestões para dar suporte ao avanço da criança. Entretanto quando todos os recursos forem esgotados, emita um alerta sobre a necessidade de auxílio para a criança. Você pode realizar isso por e-mail ou por aplicativos de mensagem, por exemplo.

5. Aplicações

O Guia de Design apresentado neste trabalho foi utilizado por dois grupos de desenvolvedores para construção de TDICs. Uma solução tangível e uma solução em software foram construídas.

5.1. Alfaba

O Alfaba [Jurgina et al. 2023] é uma ferramenta desenvolvida para dar suporte às crianças disléxicas durante o processo de alfabetização e também aos educadores desta etapa. O dispositivo possui uma coleção de letras tangíveis, iluminação por LED, saída de som, tela e slots para construção de palavras

Com o objetivo de possibilitar a exploração multissensorial do equipamento, o Alfaba possui o seguinte funcionamento: Uma palavra é reproduzida de maneira sonora e a criança deve construí-la utilizando o conjunto de letras tangíveis as encaixando no slot destinado para tal ação. Ao mesmo tempo, a tela apresenta uma imagem ligada ao som da palavra com a indicação do número de sílabas contidas na palavra em questão.

Durante a construção da palavra, a criança pode repetir a reprodução sonora quantas vezes quiser, para que a associação sonora seja realizada. Ao final da construção,

a criança pressiona o botão de pronto e as letras são iluminadas de acordo com a sua posição: as letras que estão na posição correta recebem a cor verde, as letras que não estão na posição correta recebem a cor vermelho enquanto as letras que estão na posição correta, porém colocadas de maneira espelhada, ação comum entre os disléxicos, recebem cor azul.

A criança então pode corrigir a palavra, caso sua construção esteja equivocada, quantas vezes forem necessárias, ou no caso da construção estar correta as letras recebem uma sequência de cores e um som é emitido para parabenizar a criança pelo seu acerto. Após a próxima palavra é reproduzida para o processo se iniciar novamente.

As palavras estão divididas em grupos, de acordo com a evolução no processo de alfabetização. A lista foi construída por especialistas parceiros do grupo. São 5 grupos que podem ser selecionados conforme a etapa de alfabetização em que a criança se encontra. A reprodução das palavras, por grupo, é feita de maneira pseudo-randômica para garantir que a ordem das palavras seja diferente a cada utilização.

O projeto, como ilustrado na Figura 1, foi construído utilizando 2 Arduínos Mega, tags e leitores de RFID e LEDs inteligentes, um alto-falante além de uma tela LCD. A alimentação do dispositivo é realizada utilizando baterias recarregáveis, para garantir que o Alfaba seja portátil. O dispositivo estimula os sentidos de audição, tato e visão durante sua utilização. Estes estímulos vão ao encontro das habilidades que devem ser desenvolvidas e trabalhadas durante a etapa de alfabetização das crianças.

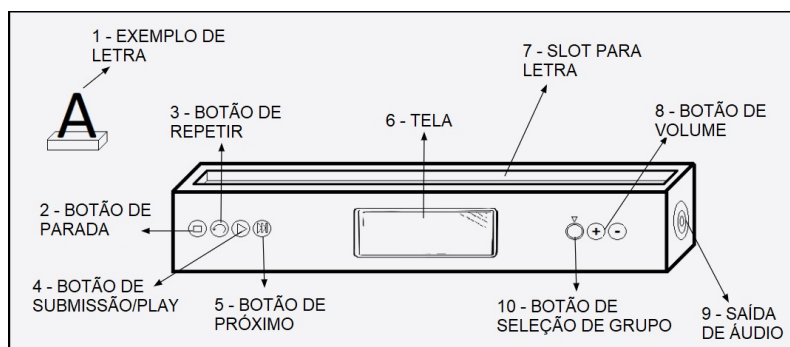


Figura 1. Estrutura do Alfaba

5.2. Serious Game Educacional para Suporte a Alfabetização de Crianças com Dislexia

Essa aplicação incorpora uma mecânica que se manifesta através da estrutura de um quebra-cabeças, concretizando-se em um desafio onde o participante se depara com um objeto juntamente com a designação do mesmo, porém com a omissão de uma letra. O usuário é então instigado a identificar e posicionar corretamente a letra ausente para solucionar o desafio. Trata-se de uma tarefa frequentemente utilizada no ambiente escolar que exige uma pluralidade de habilidades para sua resolução, tornando-se ideal não apenas como elemento inicial, mas também como instrumento de aferição do desempenho do usuário.

Neste jogo, o mencionado elemento constitui o verdadeiro vetor do avanço do jogador, avaliando de maneira incisiva as competências essenciais para a alfabetização, isto

é, expondo ao usuário letras, palavras e sons, como apresentado na Figura 2. A distinção ocorre no fato de que, no âmbito do jogo, esta mecânica está gamificada e inclui uma interatividade que capacita o jogador a ouvir o som da palavra completa, proporcionando dados auditivos que cooperam na resolução do desafio. Adicionalmente, esta interação contribui para o desenvolvimento das habilidades fonológicas do jogador.



Figura 2. Tela do Serious Game com as Letras

6. Conclusões

Este trabalho apresentou um guia que propõe uma abordagem que engloba diversos eixos essenciais para entender a dislexia, com o objetivo de criar TDICs efetivas, lembrando que cada usuário tem sua singularidade. O material foi concebido para dois públicos principais: designers de soluções educacionais e educadores que trabalham com crianças disléxicas. Assim, o guia une informações educacionais e linguagem tecnológica, podendo ser aplicado efetivamente por ambos os públicos. Através do Design Centrado no Usuário (DCU), focamos na compreensão profunda da criança disléxica, tornando indispensável o estudo sobre alfabetização e letramento, contextos essenciais onde nosso público-alvo está inserido.

A criança disléxica, mesmo integrada ao contexto coletivo, recebe apoio individualizado, adequado às suas necessidades específicas. O aprendizado de linguagens deve ser facilitado e incentivado, tendo em vista os obstáculos que possam prejudicar a autoestima e o desejo de aprender. Entender a dislexia, seus sinais e dificuldades, é essencial para o DCU, implicando na necessidade de uma análise conceitual rigorosa sobre suas características, diagnóstico e tratamento, assim conhecendo profundamente as necessidades do usuário.

Referências

- Annunziato, P. (2019). O bê-á-bá dos métodos de alfabetização. *Nova Escola*: <https://novaescola.org.br/conteudo/17568/o-be-a-ba-dos-metodos-de-alfabetizacao/>. Acesso em, 5(11):2019.
- Associação Brasileira de Dislexia (2016). O que é dislexia?

- Batista, E., da Silva, R., de Almeida, R., and Oliveira, K. (2019). Recomendações de design para interfaces de jogos acessíveis para crianças disléxicas. In *Anais Estendidos do XVIII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais*, pages 43–44, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- dos Santos, A. C. S., Pessoa, É., Pereira, M. J. G., and Silva, R. N. L. (2016). Alfabetização e letramento: Dois conceitos, um processo. Trabalho de conclusão de curso (curso de licenciatura em pedagogia), Faculdade São Luís de França.
- iABCD (2020). O que é dislexia?
- Ingrassia, I. E. S. and Wildner, J. L. (2022). As principais dificuldades e transtornos de aprendizagem ao iniciar a etapa da alfabetização. *Trajectoria Multicursos*, 14(1):15–33.
- Jurgina, L. Q., Aquini, L. G., Iankowski, R. S., da Rosa, L. S., de Aguiar, M. S., and Primo, T. T. (2023). Alfaba: A tangible solution to support brazilian dyslexic students in their literacy process. In *2023 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, pages 1–9. IEEE.
- Lobo, Y. J. G., Figueiredo, Y. G., Melo, J. O. F., Oliveira, M. V. d. F., Delgado, O. T., Cedro, W. L., Rivera, Y. R., Solovieva, Y., Oliveira, S. R. A. M., Branco Junior, A. G., et al. (2022). Alfabetização e as funções executivas: Um estudo de caso. *ALFABETIZAÇÃO E AS FUNÇÕES EXECUTIVAS: UM ESTUDO DE CASO*, 2(5):81–97.
- Lowdermilk, T. (2013). *User-centered design: a developer's guide to building user-friendly applications*. "O'Reilly Media, Inc."
- MEC, M. d. E. (2017). Base nacional comum curricular.
- MEC, M. d. E. (2019). Política nacional de alfabetização.
- MOURA, S. P. P. T. d. (2013). A dislexia e os desafios pedagógicos. *Especialização em Orientação Educacional e Pedagógica. Universidade Cândido Mendes. Niterói: RJ*.
- Oliveira, R. d. M. (2017). A importância de analisar as dificuldades de aprendizagem no contexto escolar: dislexia, disgrafia, disortográfica, discalculia e transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (tdah). *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, 16(2):492–521.
- Rotta, N. T., Ohlweiler, L., and dos Santos Riesgo, R. (2015). *Transtornos da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar*. Artmed Editora.
- Santos, J., Almeida, V., Serey, D., and Figueiredo, J. (2018). Análise da usabilidade de softwares educacionais destinados à alfabetização de crianças disléxicas. In *Anais do XXIV Workshop de Informática na Escola*, pages 499–508, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- SANTOS, N. M. d. (2009). Problematização das dificuldades de aprendizagem. *Trabalho de Conclusão de Atividades do Programa de Desenvolvimento Educacional. Londrina: UEL*.
- Sesso, B. (2018). Design centrado no usuário no desenvolvimento de software. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado em ciência da computação), Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo.

- Silva, E., Amorim, G., and Santos, J. (2021). A influência de mídias multissensoriais na aprendizagem de crianças com dislexia. In *Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Computação Aplicada à Saúde*, pages 67–72, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Soares, M. (2004). Letramento e alfabetização: as muitas facetas. *Revista brasileira de educação*, pages 5–17.
- SOARES, M. (2020). Alfaetrar: toda criança pode aprender a ler e a escrever. *São Paulo: Contexto*.