

SONATA: UM APLICATIVO PARA AUXILIAR CRIANÇAS COM DISLEXIA NA ASSOCIAÇÃO DE GRAFEMAS E FONEMAS

Gabriel Alves da Costa¹, Yuska Paola Costa Aguiar

Departamento de Ciências Exatas (DCX) - Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
Rua da Mangueira, s/n, Companhia dos Tecidos - Rio Tinto - Brasil

{gabriel.alves, yuska}@dcx.ufpb.br

Abstract. *Sonata is a mobile game developed to assist children with auditory dyslexia in the process of literacy-writing through the association of graphemes and phonemes. From then on, the apprentice's time and course are respected by allowing the child to learn from repetition and changing levels of difficulty according to their evolution in this competence. Its project considered the analysis of four solutions with a similar purpose and meets a set of recommendations from the Cognitive and Learning Disabilities Accessibility Task Force (Accessibility Guidelines Working Group; W3C). For its implementation, the Sisalfa API was used, which provides a multimedia database with the ability to group words by context, allowing the customization of the game to the learner's interests. In order to find out about the adequacy of Sonata to its purpose of use, an initial survey was conducted where we obtained responses from parents of children with dyslexia and educators who work with dyslexia. After a first contact with Sonata, they were consulted to evaluate the app through a form. The initial result was positive, since everyone would recommend Sonata to other colleagues or parents.*

Resumo. *O Sonata é um jogo mobile desenvolvido para auxiliar crianças com dislexia auditiva no processo de alfabetizar-letrando a partir da associação de grafemas e fonemas. A partir deste jogo, o tempo e o percurso do aprendiz são respeitados ao permitir que a criança aprenda a partir da repetição e da mudança de níveis de dificuldade segundo sua evolução nesta competência. Seu projeto considerou a análise de quatro soluções com propósito similar e atendendo a um conjunto de recomendações do Cognitive and Learning Disabilities Accessibility Task Force (Accessibility Guidelines Working Group; W3C). Para sua implementação foi utilizada a API Sisalfa que fornece uma base de dados multimídia com a capacidade de agrupar palavras por contextos, permitindo a personalização do jogo aos interesses do aprendiz. Para sondar sobre a adequação do Sonata ao seu propósito de uso, foi realizada uma pesquisa inicial onde obtivemos respostas de pais de crianças com dislexia e educadores que trabalham com a dislexia. Eles foram consultados a partir de um contato com o Sonata e um formulário disponibilizado para que o avaliassem. O resultado inicial foi positivo, dado que todos recomendariam o Sonata para outros colegas ou pais.*

¹ Trabalho de conclusão de curso, sob orientação da professora Yuska Paola Costa Aguiar submetido ao Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro de Ciências Aplicadas e Educação (CCAEE) da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de BACHAREL EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.

1. Introdução

Algumas crianças demonstram dificuldades no aprendizado durante a fase de alfabetização. Em certos casos, este cenário pode ser caracterizado como um Transtorno do neurodesenvolvimento, mais especificamente associado à Aprendizagem. Segundo o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5) [APA, 2013], o transtorno de aprendizagem interfere no desenvolvimento do indivíduo devido aos déficits específicos na capacidade individual para perceber ou processar informações com eficiência e precisão, podendo levar ao baixo rendimento escolar. Sua origem é biológica implicando em anormalidades no nível cognitivo, as quais são associadas com as manifestações comportamentais, influenciando a capacidade do cérebro para perceber ou processar informações verbais ou não-verbais [APA, 2013]. Esta condição revela falta de habilidades específicas de leitura, escrita ou matemática, em indivíduos que apresentam resultados significativamente abaixo do esperado para seu nível de desenvolvimento e escolaridade, mesmo quando possuem capacidade intelectual e motivação consideradas necessárias para a leitura precisa e fluente [Rotta, Ohlweiler e Riesgo; 2016, p. 108; Shaywitz e Shaywitz; 2005].

Frequentemente chamada de dislexia, a dificuldade de aprender e de co-relacionar letras a sons do próprio idioma materno, é uma das manifestações mais comuns do transtorno específico da aprendizagem [APA, 2013]. Segundo Lima (*apud* Pimenta et al., 2012) “a dislexia pode ser adquirida, quando a perturbação surge em consequência de uma lesão cerebral que afeta mecanismos de leitura que antes funcionavam normalmente, ou pode ser uma dislexia de desenvolvimento, quando a perturbação não pode ser explicada por meio de um acontecimento externo”. De acordo com a Associação Brasileira de Dislexia (ABD) esta condição atinge entre 5% e 17% da população mundial².

Como previamente mencionado, durante o processo de alfabetização-letramento, os indícios das dificuldades enfrentadas pelas crianças com dislexia se fazem presentes com maior força, seja ela visual, auditiva ou mista. A dislexia visual (ou diseidética) causa erros na leitura em decorrência de uma má visualização das palavras, além de dificultar a distinção entre os lados esquerdo e direito. A dislexia auditiva (ou disfonética) se apresenta pela falta de percepção sonora, acarretando em dificuldades na fala e com os grafemas-fonemas, ocasionando erros de leitura. A dislexia mista, por sua vez, acontece quando as dificuldades elencadas acima estão combinadas [Silva e Crenitte, 2014]. Independente do tipo de dislexia, as limitações impostas impactam na evolução escolar da criança, assim como levam à frustração e ao estresse elevado [Cabussú, 2009].

Neste contexto, recursos tecnológicos podem ser um suporte interessante na tentativa de minimizar as limitações enfrentadas por crianças com dislexia durante o processo de alfabetização. A adoção de recursos tecnológicos neste processo (i) permite a personalização de conteúdos que sejam pertinentes e familiares aos aprendizes; (ii) possibilita a realização das atividades repetidas vezes, favorecendo o treinamento e assimilação dos conteúdos alvo; (iii) viabiliza a evolução gradativa e programada nos níveis de dificuldade das atividades de acordo com as competências adquiridas ao longo do seu uso; (iv) considerando a mobilidade de recursos digitais, o uso da tecnologia pode acontecer em diversos ambientes (escolar, terapêutico, doméstico) ampliando o contato do aprendiz com os conteúdos de interesse; (v)

² Ministério da Educação, <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/32256>. Acesso em: <23 de out. de 2019>

para as gerações consideradas nativas digitais, a motivação inerente ao uso de tecnologia pode ser potencializada em se tratando de um jogo onde os aspectos lúdicos e de jogabilidade são atrativos adicionais ao aprendizado, etc. Em consonância com o exposto, Guimarães (*et al.* 2016) declaram que o uso da tecnologia é um meio disponível para se utilizar em alunos que possuam alguma dificuldade de aprendizado, como por exemplo a dislexia.

Portanto, diante do exposto, neste artigo tem-se a descrição do projeto de desenvolvimento e implementação do Sonata (da palavra *sonus* que em *Latim* que significa som), um jogo mobile para auxiliar crianças com dislexia auditiva (disfonética) na associação entre os grafemas e fonemas, utilizando-se do método fônico. Espera-se que crianças no processo de *alfabetizar-letrando* possam enfrentar as dificuldades impostas pelo transtorno de aprendizagem a partir da motivação do uso de um jogo, que permite repetição das atividades de associação grafemas-fonemas de acordo com a necessidade do aprendiz, possibilitando a evolução relativa a níveis de dificuldade considerando as competências de cada indivíduo, ampliando o contato da criança com a associação grafemas-fonemas para além da sala de aula, além de permitir que se respeite o tempo e o percurso do aprendiz.

Este artigo está estruturado em 7 seções, incluindo esta. Na Seção 2 é apresentada a fundamentação teórica abordando como tema central a dislexia, seus tipos e características, assim como as implicações para uma criança (acometida) em fase de alfabetização; na Seção 3 são descritos e comparados quatro aplicativos *mobiles* destinados aos usuários com dislexia, todos disponíveis na Play Store ; na Seção 4 é apresentada a metodologia adotada para realização desta pesquisa e as decisões de projeto adotadas para desenvolvimento e avaliação do Sonata; na Seção 5 o Sonata é apresentado evidenciando seu cenário de uso e o passo-a-passo de navegação pelo jogo, assim como as impressões iniciais de pais/mães de crianças com dislexia e profissionais/pesquisadores que trabalham com o tema sobre o Sonata e sua adequação para o público alvo; por fim, a Seção 6 traz uma avaliação inicial acerca do Sonata e foi realizada através de um formulário com profissionais da área, além de pais e parentes de crianças com dislexia. Por fim, na seção 7 se encontram as conclusões desta pesquisa, suas limitações e possibilidade de continuidade e refinamento.

2. Fundamentação Teórica

2.1. Dislexia, características e implicações

De acordo com a Associação Internacional de Dislexia (*International Dyslexia Association*, 2015, tradução nossa) a dislexia é definida formalmente como um:

[...] Transtorno específico de aprendizagem, de origem neurológica. Acomete pessoas de todas as origens e nível intelectual e caracteriza-se por dificuldade na precisão (e/ou fluência) no reconhecimento de palavras e baixa capacidade de decodificação e de soletração. Essas dificuldades são resultado de déficit no processamento fonológico, que normalmente está abaixo do esperado em relação a outras habilidades cognitivas. Problemas na compreensão e reduzida experiência de leitura normalmente são as consequências secundárias desse transtorno.³

³“*Dyslexia is a specific learning disability that is neurological 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*

A dislexia prejudica a capacidade da aprendizagem da escrita pela recorrente ocorrência de erros ortográficos, pela necessidade de tempo na construção de frases e pela frequência de escrita espelhada (escrever letras invertidas)⁴. Havendo ainda impacto na aprendizagem da leitura devido à perda da linha na leitura, e consequente problemas na interpretação de texto [Coelho *apud*. Nielsen, 1999; Torres & Fernández, 2001; Cruz, 2009 e Moura, 2011]. Portanto, de uma forma geral, problemas em identificar segmentos de sons e representá-los graficamente dificultam a aprendizagem inicial da criança com dislexia [Fonseca, 2009].

O diagnóstico de uma criança com dislexia pode ser feito a partir do período de alfabetização, quando os sinais se mostram mais claros. Richart e Bozzo (2009) declaram que se a criança for observada pelos pais e educadores, a dislexia pode ser detectada ainda precocemente, pois em se tratando de dislexia de desenvolvimento, a criança irá apresentar desde pequena algumas características que diferenciam de outras crianças.

De maneira geral (Pinheiro *apud*. Boder, 2002) argumenta que existem dois tipos básicos de dislexia, sendo referidos como dislexia auditiva ou disfonética e a dislexia visual ou diseidética. A dislexia visual (diseidética) caracteriza-se pela incapacidade em reconhecer palavras como um todo, isso decorre de um déficit no processamento visual. Já a dislexia auditiva (disfonética) decorre de uma incapacidade de aplicar regras de correspondência letra-som (grafema-fonema) que ocorre devido a um déficit no processamento auditivo. Há ainda segundo Boder (*apud*. Pinheiro, 2002) um grupo misto que apresentou ambos os tipos citados acima.

2.2. Dislexia e as estratégias para favorecer o ensino-aprendizagem

Silva e Vaz (2019) apontam que a ludicidade contribui no processo de alfabetização de crianças com dislexia. Brincadeiras como cantigas de roda podem, quando associadas a alfabetização dessas crianças, ajudar a desenvolvê-las, além de retirar uma sobrecarga na leitura e escrita. Gautto e Godinho (2015) acreditam que o jogo faz mais que divertir, ele envolve, trabalha a concentração e a criatividade da criança. O jogo faz com que o jogador pense antes de agir, se arrisque a correr riscos e teste seus limites. E as crianças que possuem algum transtorno de aprendizagem precisam correr esses riscos ludicamente, para que criem vínculos com seu cotidiano.

Outro fator de grande importância para a alfabetização diz respeito ao método utilizado, principalmente quando estamos tratando com pessoas que possuam algum transtorno de aprendizado, como a dislexia. Para Cabussú (2009), há dois métodos que são usualmente adotados para alfabetização de pessoas com dislexia: o método multissensorial e o método fônico. O método multissensorial envolve várias categorias sensoriais, seja por aspectos visuais, auditivos ou cinestésicos. Enquanto que o método fônico é capaz de desenvolver as habilidades metafonológicas, ensinando a corresponder o grafema ao fonema (e vice versa).

O sonata toma como base o método fônico pois fornece ao jogador a possibilidade de associar a unidade mais simples da língua que são as letras e seus respectivos sons. Como

problems in reading comprehension and reduced reading experience that can impede the growth of vocabulary and background knowledge.”

⁴ <https://veja.abril.com.br/saude/sete-sinais-de-que-o-seu-filho-pode-ter-dislexia/>, Acesso em 26 de Nov. de 2019.

afirma Machado (2008) a compreensão da leitura só será atingida depois que a criança dominar a correspondência entre o grafema e o fonema, pois a escrita serve para representar graficamente a fala. Além disso o método fônico traz, entre outras estratégias, uma em específico conhecida como estratégia fonológica. Ela se desenvolve na fase de alfabetização, onde a criança inicia o processo de codificação e decodificação se utilizando das regras de correspondência entre as letras e os sons, ou seja, entre os grafemas e fonemas [Salina, 2015].

De acordo com esse pensamento, a compreensão da leitura só será atingida depois que a criança dominar a correspondência grafema / fonema, porque, nessa visão, a escrita serve para representar graficamente a fala. Assim, esse método atribui grande importância à decodificação, pois, segundo ele, a aprendizagem da leitura e da escrita se constrói introduzindo os elementos de forma gradual, primeiro unidades mais simples – letras e sílabas – para depois as mais complexas – palavras, frases e textos.

2.3. Dislexia e recursos tecnológicos

Neste contexto a tecnologia surge como alternativa que pode impactar de forma positiva na busca de soluções que ajudem crianças com dislexia. Pesquisas realizadas a esse respeito mostram que “Em geral, os resultados sugerem que os recursos tecnológicos propiciam aos indivíduos com dislexia melhores condições de interação e envolvimento nas atividades de leitura e compreensão de textos.” [Cidrim e Madeiro, 2017]. Já Rotta, Ohlweiler e Riesgo (*apud* Duarte e Souza, 2016) trazem uma perspectiva que contempla algumas estratégias pedagógicas que ajudam no aprendizado de alunos com dislexia, citando por exemplo o uso de meios informáticos.

Um desses meios informáticos podem ser os dispositivos móveis, como por exemplo smartphones e tablets. Segundo Souza (et al., 2019) a aprendizagem que se dá por meio de dispositivos móveis apresenta atributos exclusivos se comparada à aprendizagem convencional, pois ela é pessoal, portátil, colaborativa, interativa, contextual e situada, enfatizando a aprendizagem instantânea, já que a instrução pode ocorrer em qualquer lugar e a qualquer momento. Ainda nesse ponto Khan (*et. al*, 2018, tradução nossa)⁵ reforça que o uso de uma aplicação móvel fornece um ensino individualizado e um ambiente de aprendizagem e pode ajudar a melhorar a memória, percepção, habilidade auditiva, linguagem, raciocínio e o tempo de orientação.

Em se tratando de dispositivos móveis relacionado a dislexia, deve-se sempre levar em consideração boas práticas e recomendações para o desenvolvimentos de aplicativos que tenham como o público-alvo crianças com dislexia. Para isso temos algumas referências (quadro), como por exemplo, o *COGA TF* que traz uma série de recomendações como: recursos visuais claros, ícones para reforçar visualmente a estrutura, um sistema de navegação minimalista e estímulos visuais ligados a interpretações auditivas, utilizando-se de alguma implementação multimídia. [W3C, 2015].

Almeida (*et. al* 2019) também traz uma série de recomendações sobre o design para a interface para jogos acessíveis cujo público-alvo são crianças com dislexia, levam em consideração estudos de ICC (Interação Criança-Computador), além de abordagens pedagógicas para interação de alunos disléxicos e jogos na educação. Com isso listam algumas recomendações para desenvolver interfaces, algumas delas são: Trazer uma

⁵ Mobile application provides an individualized teaching and learning environment, and may help to improve memory, visual perception, auditory ability, language, reasoning, and time orientation.

linguagem clara e objetiva, áudios explicativos, valorização de acertos, sempre ter um *feedback* para o jogador, dando prioridade aos sonoros e por fim, destinar-se ao desenvolvimento sempre utilizando de ludicidade e de caráter educacional.

Ainda na perspectiva de interfaces para aplicativos que se destinam a disléxicos, Khan (*et. al*, 2018) fez uma pesquisa na qual busca verificar quais tipos de fontes e cores que devem ser utilizados para os disléxicos. Os resultados foram, no que diz respeito às fontes, utilizar fontes sem serifa (*san serif*), como comic sans e arial. Além disso, utilizar sempre fontes em minúsculo com tamanhos entre 14pt e 16pt, optando sempre por cores escuras na fonte, especialmente o preto. Sobre cores, é recomendado não usar cores muito claras de fundo, e como sugestão, utilizar o amarelo e o azul.

3. Trabalhos Relacionados

A fim de compreender a contribuição do Sonata face às proposições semelhantes já existentes, foi realizada uma busca exploratória no *Google Play* (a plataforma móvel mais comum no Brasil) por aplicativos que tivessem como proposta alfabetizar-letrando crianças com dislexia. A partir do uso da *String* de busca “DISLEXIA; JOGOS; CRIANÇAS”, em outubro/2019 foram retornados 7 aplicativos e selecionados 4 destes. Se faz necessário citar que os retornos descartados se justificam pela incompatibilidade de objetivo da aplicação, sendo sua maioria voltada para o diagnóstico de crianças com dislexia. Segue uma breve descrição das aplicações selecionadas e ao fim um quadro comparativo (quadro 1) entre as soluções propostas e o Sonata.

*Dyslexia learn letters*⁶ é um jogo que propõe como único módulo o desafio do jogador realizar associação fonema-grafema. Para tanto, o jogador deve, ao escutar o som da letra, escolher entre quatro letras apresentadas aquela que é correspondente. O jogo não dispõe de outros módulos (atividades), fases com diferentes níveis de dificuldade ou outros desafios para o jogador. Além disso, o mesmo não se utiliza de áudios explicativos ou qualquer *feedback* sonoro para o jogador. Aprendizes com dislexia e em processo de alfabetização devem ter a possibilidade de acesso aos recursos de áudio diante da dificuldade na leitura. Acertos e erros são subvalorizados apenas com a exibição de um pop-up escrito “GREAT” quando há um acerto e “TRY AGAIN” em caso de erro. A valorização de acertos é desejada no contexto da dislexia, para que a criança não se sinta desmotivada, assim como a ocasião da ocorrência de erros pode ser utilizada para fornecer dicas (Almeida *et al.*, 2019). O uso de termos em inglês não se resume às mensagens de reforço. Embora a reprodução sonora seja em Português, a interface da aplicação apresenta-se no idioma inglês, o que pode ser um obstáculo adicional aos usuários da aplicação.

*Dyslexia Go*⁷ é um jogo que possui 3 módulos: escrita, leitura e vogais. No primeiro, uma palavra aparece por dois segundos e depois desaparece; em seguida o jogador deve escrever a palavra previamente exibida. No módulo de leitura o jogador deverá, usando o microfone do dispositivo, ler a palavra que aparece na tela. Por último, temos o módulo das vogais onde o jogador deverá escolher entre as vogais qual a que está faltando na palavra. No que tange às recomendações de interface (Almeida *et al.*, 2019), o aplicativo fornece *feedbacks* sonoros e valoriza o acerto do jogador, porém prioriza informação textual e não sonora, como esperado para este público de usuários. Vale mencionar que pelo teor das

⁶ https://play.google.com/store/apps/details?id=com.duck.stearing&hl=pt_BR

⁷ https://play.google.com/store/apps/details?id=app.roundtower.android.education.dyslexia&hl=pt_BR

atividades presentes nos módulos exige-se um nível de maturidade maior do aprendiz, sendo mais adequado para uma fase pós-alfabetização ou quando este processo está sendo consolidado. O jogo está disponível em duas versões (gratuita e outra paga) e o idioma nativo é o inglês.

Eye Game⁸ organiza os módulos em jogos separados por três faixa-etárias do usuário aprendiz: de 3-4 anos, de 4-5 anos e acima de 6 anos. Para crianças que estão em fase de alfabetização, faixa-etária acima de 6 anos, o desafio proposto é a associação de uma letra a sua grafia. Logo, o jogador deve dada uma letra (apresentada graficamente) escolher qual a grafia correspondente em um conjunto de letras exibidas. O jogo traz alguns conjuntos de letras como por exemplo: **b, p, q, d; m, n; a, e, o, c**. Este aplicativo tem uma versão gratuita e outra paga e possui como idioma padrão o inglês.

Domlexia⁹ traz uma suite com três jogos. Os níveis evolutivos de dificuldade consistem no agrupamento de letras que se assemelham tanto na grafia quanto na sonoridade. O jogo prioriza a associação grafema-fonema, sendo que em duas das suas suites de jogo o jogador tem que escolher a palavra que começa com a letra que ele escolheu para jogar, sua terceira suite de jogo tem como objetivo fazer com que o jogador acerte dentre quatro letras qual a que é igual a que ele está jogando. A interface contempla uma linguagem clara e objetiva, áudios explicativos, *feedbacks* sonoros e visuais, valorização de acertos, além dos jogos serem lúdicos e de caráter educacional. No entanto, este aplicativo não permite a personalização dos seus conteúdos (palavras familiares ao aprendiz, ou aquelas para as quais a criança apresenta maior dificuldade de assimilação). O aplicativo é disponível em português, em uma versão paga e outra gratuita.

Portanto, tendo em vista a análise dos aplicativos similares ao Sonata e a forma como ele foi planejado e desenvolvido, há algumas diferenças e semelhanças entre eles (Quadro 1). Basicamente as propostas de associação grafema-fonema estão presentes no Dyslexia learn letters, no Domlexia e no Sonata. Outro ponto se dá com relação à gratuidade dos jogos, exceto o Dyslexia learn letters e o Sonata, todos os outros possuem uma versão paga onde dispõem de outros recursos. A língua também é um ponto relevante, já que em um primeiro momento o Sonata visa o público de língua portuguesa, e exceto o Domlexia todos os outros são desenvolvidos em inglês. Por fim, nenhum dos aplicativos analisados agrupam seus desafios por contextos, o que diferencia o Sonata de todos os demais.

Além disso, nenhuma das soluções analisadas traz a possibilidade de personalização, como está previsto para o Sonata em uma próxima versão. Essa personalização visa permitir aos pais ou educadores de crianças com dislexia, cadastrar os contextos e desafios pelo próprio aplicativo Sonata, favorecendo o aprendizado individualizado, levando em consideração o contexto em que cada criança está inserida. Com isso, uma vez que novos contextos e desafios forem cadastrados, estes devem ficar disponíveis para serem usados na personalização por outros pais ou educadores para auxiliar o aprendizado de outra criança, fazendo com que o conteúdo seja colaborativo.

⁸ https://play.google.com/store/apps/details?id=com.pmqsoftware.mirroring&hl=pt_BR

⁹ https://play.google.com/store/apps/details?id=com.plotkids.domlexia&hl=pt_BR

Quadro 1 - Comparativo entre as soluções existentes e a proposição do Sonata

	<i>Dyslexia learn letters</i>	<i>Dyslexia Go</i>	<i>Eye Game</i>	<i>Domlexia</i>	Sonata
Idioma	Parte em Inglês e parte em Português	Inglês	Inglês	Português	Português
Gratuidade	Gratuito	Versão gratuita e versão paga	Versão gratuita e versão paga	Versão gratuita e versão paga	Gratuito
Tipo de atividade	Associação grafema fonema	Leitura e escrita	Associação visual-gráfica	Associação grafema fonema	Associação grafema fonema
Níveis evolutivos de atividades	Não possui	Não possui	Fácil, médio e a combinação de duas ou três letras.	Vogais e consoantes agrupadas por sonoridade e grafia	Vogais e consoantes agrupadas por sonoridade e grafia
Valorização de acertos	Sonoro	Visual e sonoro	Sonoro	Visual e sonoro	Visual e sonoro
Reforço positivo (dicas) para situações de erro	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui	Previsto para a próxima versão
<i>Feedback</i> sonoro	Possui	Possui	Possui	Possui	Possui
Personalização	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui	Previsto para a próxima versão

4. Metodologia

A pesquisa descrita neste artigo teve por objetivo o planejamento, o desenvolvimento e a disponibilização do jogo mobile Sonata. Este, destina-se a crianças com dislexia auditiva que encontram-se em processo de alfabetização e fornece meios de exercitar a associação entre fonemas e grafemas de forma repetitiva e evolutiva (níveis de dificuldade). Para sua execução, a metodologia aplicada consistiu no conjunto das seguintes etapas:

- levantamento bibliográfico acerca das características e particularidades das crianças com dislexia auditiva, principalmente aquelas em fase de alfabetização (Seção 2);
- análise de aplicativos com propósitos similares, para identificação de aspectos que ainda não são contemplados e que podem agregar valor a nova proposição, e para além disso, posicionar a solução proposta dentre as soluções existentes (Seção 3);
- definição dos requisitos funcionais e não funcionais delimitadores do escopo da solução (Seção 4.1);

- definição do modelo de processo de desenvolvimento de software adotado (subseção 4.2), tecnologias (subseção 4.3);
- levantamento de critérios e recomendações para o desenvolvimento de aplicações cujos usuários são crianças com dislexia auditiva (subseção 2.3) e seleção daqueles adequados para o contexto do Sonata (subseção 4.4) ;
- sondagem com especialistas sobre a adequação do Sonata aos usuários com dislexia (Seção 6)

4.1. Requisitos do Sonata

4.1.1 Requisitos Funcionais

- O jogo deve agrupar as palavras por contextos;
- Os níveis do jogo são: vogais e consoantes;
- O jogo deve conter todas as vogais, excetuando-se o H (por ser uma letra muda) e as letras recém introduzidas no alfabeto: K, W e Y.
- O nível das vogais deve ser liberado;
- As consoantes devem ser separadas e agrupadas, em até 5, por similaridade na grafia e/ou na sonoridade;
- Os demais níveis (grupos de consoantes) só serão liberadas mediante ao jogador finalizar todas as letras do nível anterior.
- Se o jogador tentar jogar com uma letra que ele já venceu, ele tem que ser informado sobre isso.
- O jogo deve exibir a letra escolhida pelo jogador;
- O jogador deve poder reproduzir a sonoridade da letra escolhida.
- O jogo deve exibir a imagem referente à palavra do desafio;
- O jogador deve poder reproduzir a sonoridade da palavra do desafio.
- O jogador deve escolher entre certo e errado para dizer se a palavra do desafio se inicia com a letra escolhida
- O jogador deve possuir 5 chances para erro.
- Para vencer o jogo com a letra escolhida, o jogador deve ter 5 acertos;
- Devem ser considerados acertos: Se o jogador aperta em acerto e a palavra se inicia com a letra escolhida ou quando o jogador aperta em errado e a palavra não se inicia com a letra escolhida
- Devem ser considerados erros: Se o jogador aperta em acerto e a palavra não inicia com a letra escolhida ou quando o jogador aperta em errado e a palavra inicia com a letra escolhida;
- Ao vencer o jogador deve ser levado para a tela de vitória, com a possibilidade de escolher a próxima letra com qual quer jogar.
- Ao perder o jogador deve ser levado para a tela de derrota, com a possibilidade de escolher outro contexto para jogar ou tentar novamente.

4.1.2 Requisitos Não-Funcionais

- O jogo deve usar pouco texto.
- O jogo deve possuir ícones que indiquem a ação a se fazer.
- O jogo deve fornecer feedbacks sonoros para o caso de acerto e erros;
- O jogo deve fornecer mensagens em caso de fluxos de exceção
- O jogo deve fornecer a opção de escutar novamente uma mensagem.
- O jogo deve ter um visual mais limpo.

- O jogo deve usar fontes sem serifa.
- O jogo deve usar o azul como cor de fundo.

4.2. Modelo de Processo de Desenvolvimento adotado para o Sonata

Para a realização do desenvolvimento do Sonata, optou-se por um modelo de processo ágil pelas vantagens que esse modelo oferece. Algumas vantagens de modelos ágeis são citados por Pereira, Torreão e Marcal (2007) como sendo: Criar um ambiente que permita mudanças de requisitos e que propiciem inovação no ciclo de desenvolvimento; A interação entre o cliente e os desenvolvedores se torna mais colaborativa e produtiva; As entregas são mais rápidas e se adaptam melhor à realidade do cliente e com qualidade; Facilita o gerenciamento do projeto e por fim, os riscos do projeto são minimizados dado o constante planejamento.

O escolhido dentre vários modelos de processo ágil foi o Scrum, que ainda segundo Pereira, Torreão e Marcal (2007) é bastante objetivo, com papéis bem definidos, de fácil adaptação. Além disso, levou-se em consideração o fato da equipe já ter tido contato com esse framework antes, outro fator importante diz respeito ao fato do tamanho da equipe ser reduzido.

4.3. Tecnologias adotadas para o Sonata

Para o desenvolvimento do sonata está sendo utilizado o web service *SisAlfa*¹⁰ (Silva, Alves e Rebouças; 2017) que fornece uma base de dados multimídia com agrupamento de palavras em diferentes contextos, cuja atualização é colaborativa. Além disso, foi utilizado também o *react native*, uma biblioteca *javascript* que possibilita o desenvolvimento de aplicativos de forma nativa para iOS e Android. Sua interface está sendo projetada de acordo com algumas recomendações como é descrito na próxima seção.

4.4. Recomendações de adequação de software para usuários com dislexia adotadas para o desenvolvimento do Sonata

Portanto, foram tomadas algumas decisões durante a realização do projeto em relação aos critérios que seriam considerados para o desenvolvimento do Sonata, levando em consideração que os usuários são crianças com dislexia auditiva. Três referências foram adotadas: o *Cognitive and Learning Disabilities Accessibility Task Force (Coga TF; W3C, 2015)*¹¹ e os artigos *Recomendações de Design para Interfaces de Jogos Acessíveis para Crianças Disléxicas* (Almeida et. al, 2019) e *Proposed user interface design criteria for children with dyslexia* (Khan et. al, 2018). As recomendações adotadas estão listadas abaixo:

- COGA TF (W3C, 2015):
 - Recursos visuais claros
 - Ícones para reforçar visualmente a estrutura
 - Sistema de navegação minimalista
 - Estímulos visuais ligados a interpretações auditivas (implementação multimídia)
- Recomendações de Design para Interfaces de Jogos Acessíveis para Crianças Disléxicas (Almeida et. al, 2019):
 - Linguagem clara e objetiva

¹⁰ <https://sisalfa.dcx.ufpb.br/>, Acesso em 12 de novembro de 2019

¹¹ <https://www.w3.org/WAI/GL/task-forces/coga/>, Acesso em: 4 de nov. de 2019

- Áudios explicativos
- Valorização de acertos
- *Feedback* (sonoros) para o jogador
- Priorizar ludicidade e caráter educacional.
- Proposed user interface design criteria for children with dyslexia (Khan et. al, 2018):
 - Fontes:
 - sem sefira (san serif)
 - Se minúsculo: 14pt e 16pt
 - cores escuras (preto).
 - Cores de background
 - Evitar cores claras
 - Priorizar amarelo e azul.

5. Sonata

O Sonata provê a associação entre os grafemas e fonemas favorecendo o aprendizado a partir da repetição, da evolução de níveis de dificuldade (iniciando com vogais, depois as consoantes agrupadas por fonemas que tenham sons parecidos, como por exemplo: P e B, M e N e etc.) - respeitando o tempo e percurso do aprendiz. Além disso, o Sonata traz a possibilidade do aprendiz de escolher entre diferentes contextos (frutas, animais, escola e casa) qual deseja explorar, como mostra a Figura 2.

A tela inicial do jogo traz apenas um botão de play, como mostrado na Figura 1, de forma que seja intuitivo que ao apertar neste botão o jogador comece o jogo.

Figura 1 - Tela Inicial

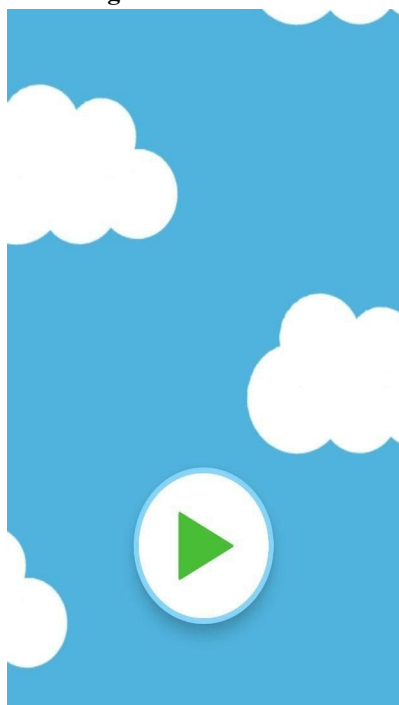
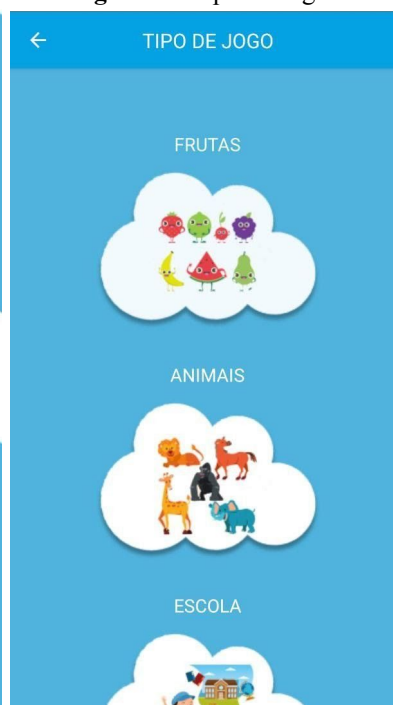


Figura 2 - Tipo de Jogo



Fonte: Autores¹²

Ao apertar o play, o jogador é levado para a tela na qual ele irá escolher o tipo do jogo/contexto (Figura 2) na qual as palavras do desafio estarão ligadas. O Sonata possui quatro contextos que o jogador pode escolher: frutas, animais, casa e escola. Esses contextos foram pensados inicialmente por conter palavras que remetem a coisas que estão presentes no dia a dia de uma criança.

Uma vez escolhido o contexto, ou seja, o tema que representa o conjunto de palavras que serão apresentadas como desafios, o jogador deverá escolher a letra na qual ele quer jogar. As letras estarão divididas por níveis sendo o primeiro nível, que corresponde as vogais (**A, E, I, O, U**), as letras dos demais níveis são consoantes e que foram agrupadas de modo que a sonoridade delas se pareçam. Portanto, no nível dois estão as letras **P, B, D e T**; no nível três ficam as letras **S, F, X, V, Z**; no nível 4 estão as letras **M, N, R, L**; e por fim no quinto e último nível ficam as letras **C, Q, G, J**. Inicialmente, o jogador só terá acesso às letras do primeiro nível (Figura 3), ou seja, as vogais. Ao jogar e vencer o desafio de cada letra de um nível, o próximo nível será desbloqueado.

¹² Disponível em:

<https://www.figma.com/file/3DfDV3kHjiGBx4aoGLoL9Z/app-dislexia?node-id=74%3A288>

Figura 3 - Tela de Escolha da Letra

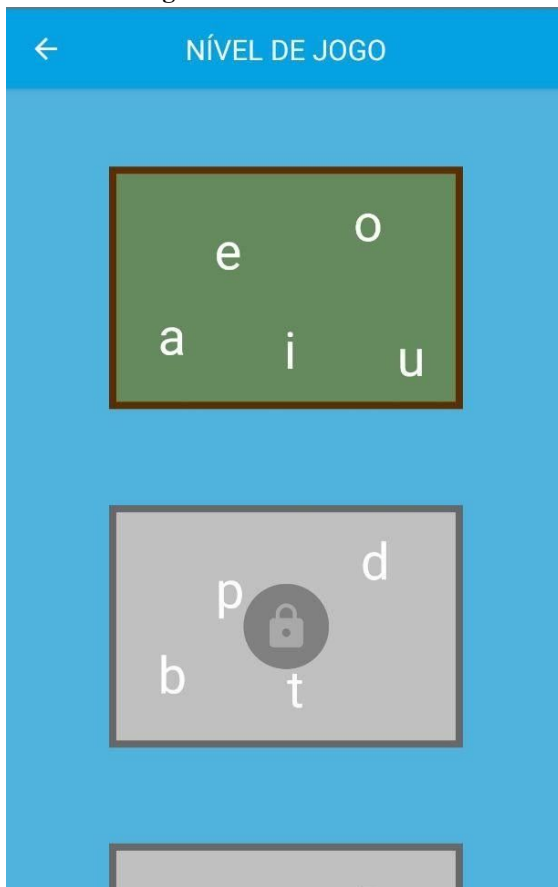
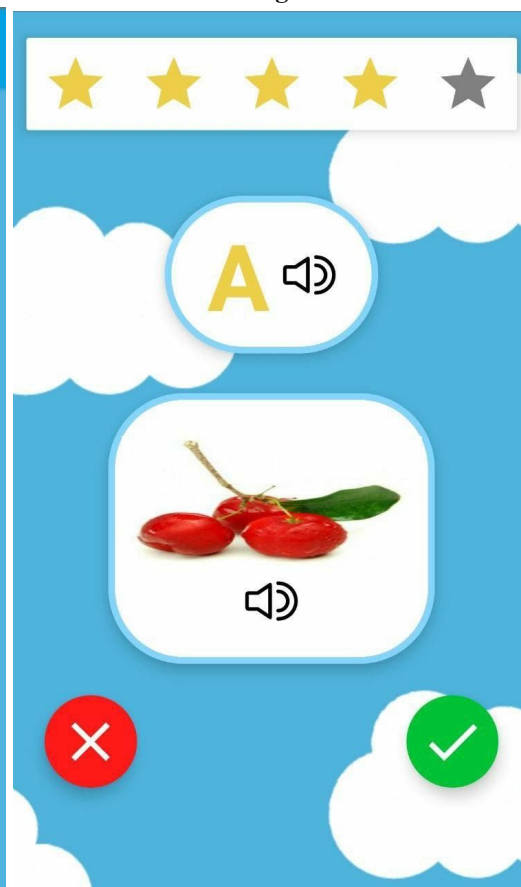


Figura 4 - Tela do Desafio



Fonte: Autores.

Para cada contexto, um conjunto de palavras e imagens são disponíveis e o desafio se dá da seguinte maneira: o jogador deve associar a letra escolhida a imagem que é mostrada. Portanto, ao ver a letra que ele escolheu, podendo ouvir sua sonoridade (figura 4), e ver a imagem, podendo também ouvir sua sonoridade, o aprendiz deve escolher entre correto, se a palavra correspondente a imagem inicia com a letra escolhida, ou errado se a palavra correspondente à imagem não inicia com a letra escolhida.

São considerados como acertos, quando o jogador aperta em correto quando a palavra se inicia com a letra escolhida e quando o jogador aperta em errado se a palavra não inicia com a letra escolhida. São tidos como erros, se o jogador aperta correto em uma palavra que não inicia com a letra correta ou aperta em errado quando uma palavra começa com a letra correta. Ao acertar o jogo emite um feedback sonoro para o jogador e ao errar uma estrelinha é apagada. O jogo é finalizado com 5 acertos ou se todas as estrelinhas se apagarem. Ao perder o jogador é levado para a tela mostrada na Figura 6, onde ele terá a opção de voltar para a escolha do tipo de jogo ou jogar novamente com a mesma letra e ao vencer o jogo o jogador terá a opção de escolher a próxima letra (Figura 5).

Figura 5 - Tela quando o jogador vence.

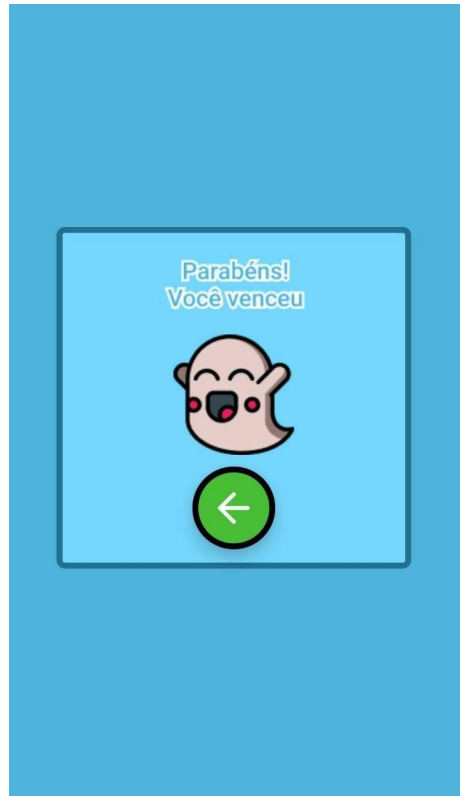
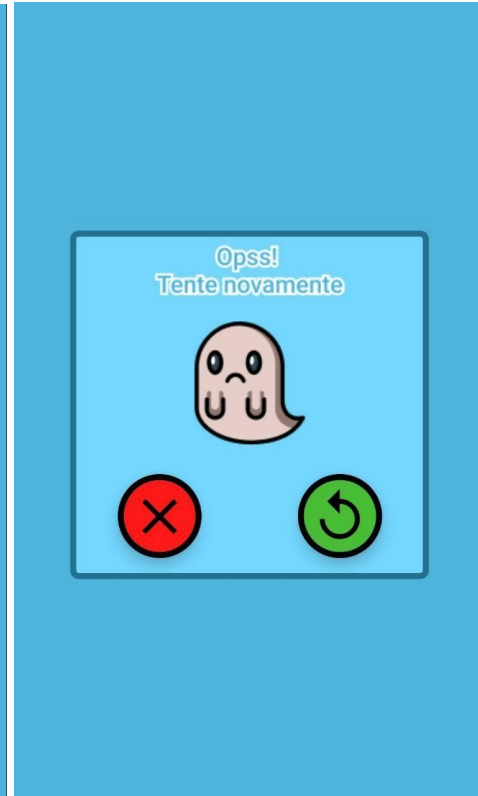


Figura 6 - Tela quando o jogador perde.



Fonte: Autores

6. Avaliação Inicial do do Sonata

A fim de realizar uma avaliação inicial do Sonata foi realizado, através das redes sociais, uma pesquisa para encontrar profissionais que trabalham com crianças disléxicas, além de pais ou parentes de crianças com dislexia. A pesquisa resultou em um profissional da área, que trabalha como educador. Já a quantidade de pais ou parentes foram de dois, que puderam nos fornecer suas considerações através da vivência que tiveram.

Para a realização da avaliação inicial do Sonata foi disponibilizado o [link](#) onde o aplicativo se encontra hospedado, para que essas pessoas pudessem baixar, instalar e utilizar em seus smartphones. Além disso, um [vídeo](#) explicativo acerca do funcionamento e das limitações que o aplicativo tinha até o momento da avaliação (por se tratar de uma versão alpha). Ao fim da utilização do aplicativo, foi fornecido um formulário com algumas perguntas acerca das suas impressões com relação ao Sonata. O formulário continha as seguintes perguntas:

1. Qual sua relação com a dislexia ?
 - a. Pai/mãe/parente de uma criança com dislexia.
 - b. Profissional que trabalha junto às crianças com dislexia
 - c. Pesquisador na área de dislexia
2. Qual sua área de conhecimento ? (Apenas para pesquisadores)
 - a. Educação
 - b. Linguística
 - c. Psicologia

- d. Informática
 - e. Outros
3. Qual sua área de atuação ? (Para profissionais da área)
 - a. Educação
 - b. Linguística
 - c. Psicologia
 - d. Informática
 - e. Outros
 4. Você recomendaria o Sonata para outros colegas que trabalham junto a crianças com dislexia auditiva ?
 - a. Sim
 - b. Não
 - c. Talvez
 5. Qual é a melhor característica do Sonata para as crianças com dislexia auditiva? Por quê?
 6. O que precisa ser melhorado no Sonata para adequá-lo às necessidades das crianças com dislexia auditiva? Por quê?

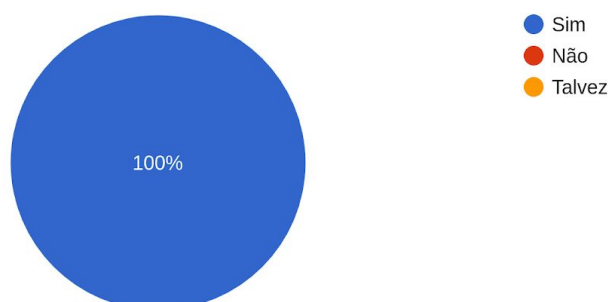
Havia ainda uma questão utilizando escala de Likert onde eram apresentadas algumas afirmações e o respondente teria que escolher uma opção entre cinco, as opções eram: Concordo totalmente; Concordo; Nem concordo, nem discordo; Discordo, Discordo totalmente. E as afirmações eram: apreciaria jogar com o Sonata. Eu acredito que uma criança com dislexia auditiva ...

1. se sentiria satisfeita ao jogar com o sonata.
2. seria mentalmente estimulada ao jogar com o Sonata.
3. levaria muito tempo para aprender a utilizar o Sonata.
4. pode se frustrar com o uso do Sonata.
5. se sentiria encorajada pelas mensagens de erro apresentadas pelo Sonata.
6. compreenderia facilmente as informações disponíveis no Sonata.

Os resultados obtidos através da avaliação inicial foram satisfatórios. Todos os entrevistados responderam a questão 4, afirmando que indicariam o sonata para outros colegas que trabalham junto a crianças que possuem dislexia (Gráfico 1). O perfil dos respondentes correspondeu a dois pais de crianças com dislexia e uma educadora que trabalha diretamente com esse público. Contudo, não conseguimos avaliação por parte de pesquisadores da área.

Gráfico 1 - Recomendação por parte dos respondentes.

Você recomendaria o Sonata para outros colegas que trabalham junto à crianças com dislexia auditiva ?
3 respostas

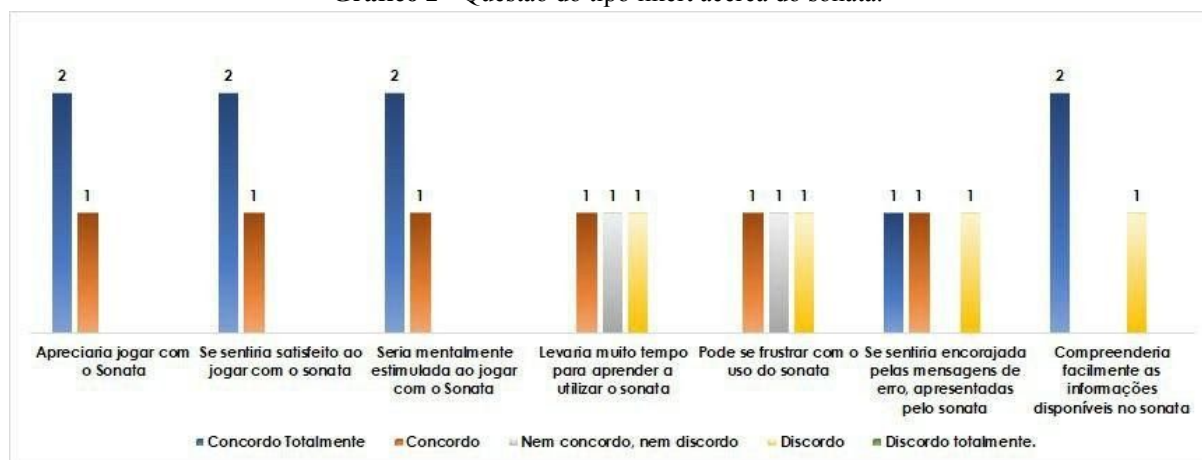


Fonte: Autores.

Os respondentes citaram como sendo as melhores características do Sonata: os áudios, onde por meio deles os usuários podem ter um feedback sonoro sem a necessidade de ler o texto e as reproduções sonoras tanto da letra, como do desafio. Outros fatores citados foram as cores e os desenhos que estão presentes no aplicativo, visto que o público a que se destina são crianças. Como fatores a serem melhorados no Sonata, os respondentes destacam que o nível de complexidade dos desafios ainda é muito simples. Por fim, todos deixaram sugestões como: o aplicativo ser distribuído de forma gratuita; ter uma explicação sonora no início mostrando a criança como jogar e ter a possibilidade da criança desenhar a letra na qual está jogando.

Por fim, como é mostrado no gráfico abaixo (gráfico 2), temos as respostas colhidas sobre as afirmações feitas sobre o Sonata, onde mostra que os respondentes crêem que as crianças apreciariam jogar com o Sonata, se sentiriam satisfeitas com o jogo, além de serem mentalmente estimuladas com tal. Contudo, questões como se as crianças levariam muito tempo para aprender a utilizar o Sonata ou se as mesmas poderiam se frustrar com seu uso, tiveram um equilíbrio em suas respostas.

Gráfico 2 - Questão do tipo likert acerca do sonata.



Fonte: Autores.

7. Conclusões e Trabalhos Futuros

Portanto, conforme apresentado anteriormente, as crianças, que possuem dislexia auditiva encontram diversas barreiras ao longo da sua fase de alfabetização, uma delas, a associação entre grafemas e fonemas. Como forma de auxiliar essas crianças, o uso da tecnologia pode ter um papel de grande importância, principalmente quando se utiliza um jogo mobile, dado sua ludicidade e suas vantagens tais quais: o ensino ser mais individualizado; fornecendo um novo ambiente de aprendizagem e podendo ajudar na melhora da habilidade auditiva.

Nesse contexto, foi visto que as opções de aplicativos com mesmo propósito do Sonata ainda é escasso na loja de aplicativos para smartphones com o sistema operacional android, principalmente quando buscamos por aplicativos que tem seu idioma sendo o português. Ademais, o Sonata traz algumas diferenças dos aplicativos avaliados, como visto nos trabalhos relacionados (seção 3), como por exemplo, exibindo os desafios por contextos, utilizando-se do método fônico, e seguindo as recomendações como o do *COGA TF*.

Contudo, a fim de validar o Sonata, foi realizado uma pesquisa junto a um educador e aos pais e foi visto que o Sonata, apesar de ter muito a evoluir, se mostrou com boa aceitação. Apesar de ser uma avaliação inicial, todos os respondentes indicaram que recomendariam o Sonata a colegas que trabalham com crianças disléxicas. Outro ponto relevante da pesquisa, foram as sugestões dos respondentes para melhorias no aplicativo.

Com isso, temos como trabalhos futuros, adicionar ao aplicativo os requisitos que não foram contemplados nessa versão, além de realizar uma avaliação mais profunda por meio de outros especialistas tais como psicopedagogos, fonoaudiólogos e psicólogos, para se ter outros pontos de vista e com isso poder liberar uma versão, através da *Play Store*. Por fim, melhorias estão sendo feitas para tornar o Sonata cada vez mais eficaz no que se propõe e para que com isso esteja tão logo auxiliando as crianças que possuem dislexia auditiva.

Referências

ALMEIDA, R. G. G.; SILVA, R. E da; OLIVEIRA, K. S.; BATISTA, E. J. S.; Recomendações de Design para Interfaces de Jogos Acessíveis para Crianças Disléxicas. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/ihc_estendido/article/view/8393/8296>. Acesso em: 28 de Nov. de 2019.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA), et al. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5). American Psychiatric Pub. 2013.

CABUSSÚ, M. A. S. T.; Dislexia e estresse: implicações neuropsicológicas e psicopedagógicas. Disponível em: <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v26n81/v26n81a15.pdf>>. Acesso em: 10 de Mar. de 2020.

CIDRIM, L.; MADEIRO, F.; Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) aplicadas à dislexia: revisão de literatura. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/1693/169350110013.pdf>>. Acesso em: 01 de Dez. de 2019.

COELHO, D. T.; Dislexia, Disgrafia, Disortografia e Discalculia; Disponível em: <<http://www.ciec-uminho.org/documentos/ebooks/2307/pdfs/8%20Inf%C3%A2ncia%20e%20Inclus%C3%A3o/Dislexia.pdf>>. Acesso em: 02 de Dez. de 2019.

DUARTE, A. C.; SOUZA, C. J. de.; Intervenções Pedagógicas em Alunos com Dislexia. Disponível em: <http://www.cap.uerj.br/site/images/stories/noticias/23-duarte_e_souza.pdf>. Acesso em: 28 de Nov. de 2019.

FONSECA, V. da.; Dislexia, Cognição e Aprendizagem: Uma Abordagem Neuropsicológica das Dificuldades de Aprendizagem da Leitura. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862009000300002>. Acesso em: 25 de Nov. de 2019.

GAUTTO, R. G.; GODINHO, L. B. R.; Uso De Jogos Na Estimulação De Crianças Com Transtorno Do Neurodesenvolvimento Na Área Da Aprendizagem (Dislexia). Disponível em: <<https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Cippus/article/view/2143/1366>>. Acesso em: 13 de Mar. de 2020

GUIMARÃES, A. L.; AMARAL, R. de C. B. de M.; ADIALA, A. de O.; SILVA, F. S. C da.; RUBIM, R. P.; CARVALHO, R. C. V. G de.; Educação e Inovação: Tecnologias Educacionais para a Superação das Dificuldades de Aprendizagem. Disponível em: <<http://www.cnad.edu.br/revista-ciencia-atual/index.php/cafsj/article/view/152/133>>. Acesso em: 01 de Dez. de 2019.

INTERNATIONAL DYSLEXIA ASSOCIATION (IDA). Dyslexia In The Classroom: What Every Teacher Needs to Know. Disponível em: <<https://dyslexiaida.org/wp-content/uploads/2015/01/DITC-Handbook.pdf>>. Acesso em: 25 de Nov. de 2019.

KHAN, R. U.; OON, Y. B.; HAQ, M. I. U.; HAJARAH, S.; Proposed user interface design criteria for children with dyslexia. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Rehman_Khan7/publication/333044728_Proposed_use>

r_interface_design_criteria_for_children_with_dyslexia/links/5cd931e692851c4eab9a38bc/Proposed-user-interface-design-criteria-for-children-with-dyslexia.pdf>. Acesso em: 01 de Dez. de 2019.

MACHADO, G. Q.; Aprendizagem da Leitura: Investigação acerca da Polêmica Gerada pelos Métodos de Alfabetização; Disponível em: <<http://revistas.fw.uri.br/index.php/revistalinguaeliteratura/article/view/88/170>>. Acesso em: 13 de Mar. de 2020.

PEREIRA, P.; TORREÃO, P.; MARCAL, A. S; Entendendo Scrum para Gerenciar Projetos de Forma Ágil; Disponível em: <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/49393858/EntendendoScrumparaGerenciarProjetosdeFormaAgil.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DEntendendo_Scrum_para_Gerenciar_Projetos.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20200314%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20200314T204539Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=f2e2c3233c67b254fd5e02f4b38c29716517f17d183de31c1d432b34e195b52b>. Acesso em: 14 de Mar. de 2020.

PIMENTA, D. C. F. G. Dislexia: Um Estudo Sobre A Percepção De Professores Do Ensino Fundamental. Disponível em: <http://www.cepae.faced.ufu.br/sites/cepae.faced.ufu.br/VSeminarior/trabalhos/288_1_1.pdf> Acesso em: 23 de Out. 2019.

PINHEIRO, A. M. V.; Dislexia do desenvolvimento: perspectivas cognitivo-neuropsicológicas. Disponível em <https://www.researchgate.net/profile/Angela_Pinheiro4/publication/299438133_Dislexia_do_desenvolvimento_perspectivas_cognitivo-neuropsicologicas_Developmental_dyslexia_a_cognitive_neuropsychological_perspective/links/56f7217408ae38d710a1c1e1/Dislexia-do-desenvolvimento-perspectivas-cognitivo-neuropsicologicas-Developmental-dyslexia-a-cognitive-neuropsychological-perspective.pdf>. Acesso em: 13 de Mar. de 2020.

RICHART, M. B.; BOZZO, F. E. F. Detecção Dos Sintomas Da Dislexia E Contribuições Pedagógicas No Aspecto Ensino Aprendizagem Para Alunos Do Ciclo I Do Ensino Fundamental. Disponível em: <<http://www.unisalesiano.edu.br/encontro2009/trabalho/aceitos/CC36785086850.pdf>>. Acesso em: 26 de Nov. de 2019.

ROTTA, N. T.; OHLWEILER L.; RIESGO, R. dos S. Transtornos da Aprendizagem: Abordagem Neurobiológica e Multidisciplinar. 2ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 2016.

SALINAS, T.; As Contribuições do Método Fônico Para nos Anos Iniciais de Alfabetização. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/128231/000851115.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 13 de Mar. de 2020.

SHAYWITZ, S. E.; SHAYWITZ, B. A. Dyslexia (Specific Reading Disability). Disponível em: <<http://sites.oxy.edu/clint/physio/article/DyslexiaSpecificReadingDisability.pdf>>. Acesso em: 23 de Out. 2019.

SILVA, M. N da S.; ALVES, R.; REBOUÇAS, A. D; SisAlfa: Um Serviço Colaborativo para apoiar a criação de Sistemas para Alfabetização. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7417/5213>> Acesso em: 12 de Nov. de 2019.

SILVA, N. S. M.; CRENITTE, P. A. P.; Perfil Linguístico, Familiar e do Gênero de Escolares com Diagnóstico de Dislexia de Uma Clínica Escola. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/1693/169331137013.pdf>>. Acesso em: 1 de Dez. de 2019.

SILVA, T.; VAZ, M. R. T.; O Processo de Alfabetização da Criança com Dislexia e as Práticas Pedagógicas. Disponível em: <<https://psicologado.com.br/atuacao/psicologia-escolar/o-processo-de-alfabetizacao-da-crianca-com-dislexia-e-as-praticas-pedagogicas>>. Acesso em: 01 de Dez. de 2019.

SOUZA, C. S. M. de; REIS, M. B. de F.; SANTOS, L. C; Tecnologia móvel e dislexia: possibilidades pedagógicas inclusivas pela interface do appmobile “silabando”. Disponível em: <<https://www.seer.ufrgs.br/rbpae/article/view/VOL35N22019.90997/53896>>. Acesso em: 13 de Mar. de 2020.

W3C; Cognitive Accessibility User Research; Disponível em: <<https://www.w3.org/TR/coga-user-research/>>. Acesso em: 13 de Mar. de 2020.