



Revista AMazônica, LAPESAM/GMPEPPE/UFAM/CNPq
ISSN 1983-3415 (versão impressa) - eISSN 2558 – 1441 (Versão digital)

Vol. 16, número 2, jul-dez, 2023, pág. 1093-1117

Descomplicando: uma aplicação para apoio à intervenção em escolares com transtornos de aprendizagem no âmbito da ortografia

Uncomplicating: an application to support intervention in students with learning disorders in the field of spelling

Aziz de Amorim Rocha
Luciana Cidrim
Lucas Soares
Maíra Roazzi
Francisco Madeiro

Resumo

A aprendizagem da norma ortográfica pode ser difícil para alguns escolares, como é no caso da dislexia. O fato de estar exposto ao ensino formal da ortografia no ambiente acadêmico não garante o domínio da ortografia por escolares com dislexia. Por esta razão, são necessárias estratégias específicas no processo de ensino-aprendizagem. Neste artigo é apresentado o desenvolvimento de um aplicativo, denominado *Descomplicando*. Trata-se de um aplicativo para dispositivos móveis, criado para apoio à intervenção em escolares com transtornos de aprendizagem no âmbito da ortografia. O aplicativo é composto de listas de palavras com sílabas complexas e que são escritas frequentemente de modo incorreto por escolares com dislexia. Nas atividades desenvolvidas em três níveis, o usuário é estimulado a realizar a escolha da sílaba correta que está faltando nas palavras. Destaca-se o recurso de efeitos sonoros agradáveis à medida que o usuário alcança pontuações mais elevadas. Como trabalhos futuros, pretende-se realizar uma pesquisa de opinião para conhecer as impressões de usuários e profissionais sobre o aplicativo, como também, implementar de alguma forma de 'dica', para oferecer ao usuário mais conforto ao jogo, introduzir novos níveis com um número maior de palavras frequentes na língua portuguesa e ampliar uso deste aplicativo para *tablets*.

Palavras-chave: Ortografia, Dislexia, Aprendizagem, Ensino, Tecnologia.

Abstract

Learning the spelling norm can be difficult for some students, as is the case with dyslexia. The fact of being exposed to the formal teaching of spelling in the academic environment does not guarantee the mastery of



Revista AMazônica, LAPESAM/GMPEPPE/UFAM/CNPq

ISSN 1983-3415 (versão impressa) - eISSN 2558 - 1441 (Versão digital)

spelling by students with dyslexia. For this reason, specific strategies are needed in the teaching-learning process. This article presents the development of an application called *Descomplicando*. It is an application for mobile devices, created to support intervention in students with learning disorders in the field of spelling. The app is made up of lists of words with complex syllables that are often misspelled by students with dyslexia. In the activities developed in three levels, the user is encouraged to choose the correct syllable that is missing from the words. A highlight of the app is the feature of pleasant sound effects as the user reaches higher scores. As future works, it is intended to carry out an opinion survey to know the impressions of users and professionals about the application, as well as to provide some form of 'tip', in order to offer the user more comfort in the game; to introduce new levels with a greater number of frequent words in the Portuguese language and expansion of the use of this application for tablets.

Keywords: Spelling, Dyslexia, Learning, Teaching, Technology.

A aprendizagem é um processo contínuo, que se caracteriza pela integração permanente de novas informações e pela transformação dos conhecimentos já obtidos (DEHAENE, 2013). O domínio das habilidades de leitura e escrita não foge a essa regra, o que significa uma construção progressiva de conhecimentos que, no caso da linguagem, tanto oral quanto escrita, teremos sempre algo novo para conhecer e aprender (Zorzi, 2003). Dificuldades variáveis podem surgir nesse processo de aprendizagem da linguagem escrita, sendo que um dos aspectos mais desafiadores diz respeito à ortografia, ou seja, ao domínio da escrita convencional das palavras, de modo que elas possam ser grafadas adequadamente.

A ortografia, por razões variadas, pode ser difícil para alguns escolares, fato este que pode ser observado em uma série de alterações ortográficas presentes nas produções escritas (Zorzi, 2009). No caso da dislexia, mais especificamente, a aprendizagem da forma correta de escrever as palavras é uma tarefa mais difícil (Capellini, 2011).

Na dislexia, as dificuldades são frequentemente observadas no início da alfabetização, comprometendo a aquisição da leitura, da escrita



Revista AMazônica, LAPESAM/GMPEPPE/UFAM/CNPq

ISSN 1983-3415 (versão impressa) - eISSN 2558 – 1441 (Versão digital)

e da ortografia (Reid; Strnadova; Cumming, 2013; Nogueira; Cárnio, 2018). O desenvolvimento da consciência ortográfica (Chiaramonte; Seno; Capellini, 2018) é mais difícil para escolares com dislexia, pois estar exposto ao ensino formal da norma ortográfica no ambiente acadêmico não garante o domínio da ortografia e, por esta razão, são necessárias estratégias específicas para esses escolares (Capellini; Sampaio, 2014).

A dislexia é um dos tipos de transtornos de aprendizagem. Trata-se de uma dificuldade específica de linguagem, de origem constitucional, caracterizada por dificuldades na decodificação de palavras isoladas, normalmente refletindo insuficiência no processamento fonológico. Essas dificuldades na decodificação de palavras isoladas são muitas vezes inesperadas em relação à idade e outras habilidades cognitivas e acadêmicas; não são o resultado do desenvolvimento generalizado de incapacidade ou deficiência sensorial. É manifestada por dificuldades linguísticas variadas, incluindo, normalmente, para além das alterações de leitura, um problema com a aquisição da proficiência da escrita e da soletração (Mousinho; Navas, 2016).

O termo dislexia foi cunhado em 1887 pelo Dr. Rudolf Berlin, um médico alemão oftalmologista, em seu trabalho intitulado “Eine besondere Art der Wortblindheit (Dyslexie)” (Wu *et al.*, 2022). A palavra dislexia deriva do grego, e sua tradução remete a *dificuldade com palavras*. Dentre as características da dislexia, podem ser citadas dificuldades com o reconhecimento de palavras preciso e fluente e dificuldades na ortografia (Lyon; Shaywitz; Shaywitz, 2003; Lyon, 1995). A dislexia se manifesta em dificuldades de escrita e de leitura em diferentes línguas, sejam elas alfabéticas ou não alfabéticas (Kuersten; Mota; Segart, 2019). Psicologia, Medicina, Linguística, Pedagogia, Ciências Sociais estão entre as grandes áreas envolvidas em avaliar a dislexia sob diferentes ângulos (Helland, 2022).



Revista AMazônica, LAPESAM/GMPEPPE/UFAM/CNPq

ISSN 1983-3415 (versão impressa) - eISSN 2558 – 1441 (Versão digital)

Zhang, Fan e Zhang (2021) destacam que a dislexia é uma desordem multifatorial complexa e tem causado impactos sociais e econômicos. Muito se debate sobre definição e diagnóstico da dislexia. Isto se deve em parte ao fato de que há um campo de pesquisa muito amplo nessa área, com estudos que vão desde aspectos cognitivos a biológicos, em parte à relevância da desordem, com variadas implicações nas atividades cotidianas (Zoccolotti, 2020).

Em se tratando de tecnologias e ferramentas da área das tecnologias aplicadas à dislexia, uma variedade de abordagens tem sido proposta, incluindo: aprendizagem de máquina aplicada à detecção de dislexia (Alghamdi, 2022; Kaiser, 2020); realidade virtual para intervenção em crianças com dislexia (Maresca *et al.*, 2022) e visando melhorar o acesso, a participação e o aproveitamento de escolares com dislexia (Rodríguez-Cano *et al.*, 2021); programa intensivo de treinamento fonológico computadorizado (Forné *et al.*, 2022); uso de gamificação como ferramenta de apoio para escolares com dislexia (Dymora; Niemiec, 2019); jogos acessíveis para disléxicos (Jaramillo-Alcázar *et al.*, 2021).

Este artigo contempla o desenvolvimento de um aplicativo, denominado *Descomplicando*. Trata-se de um aplicativo para dispositivos móveis, desenvolvido para apoio à intervenção em escolares com transtornos de aprendizagem no âmbito da ortografia.

Conhecimento Ortográfico

Cada indivíduo fala a língua com o vocabulário, a sintaxe e a pronúncia recebidos em sua comunidade nativa para, depois, na escola, aprender a língua escrita padrão (Lemle, 1987). De tal modo, o ensino-aprendizagem da norma ortográfica está ancorado no objetivo da própria ortografia: ter a função de anular a variação linguística na escrita, em nível de palavra, para mantê-la padronizada e íntegra (Morais, 2007).



Revista AMAzônica, LAPESAM/GMPEPPE/UFAM/CNPq

ISSN 1983-3415 (versão impressa) - eISSN 2558 – 1441 (Versão digital)

A palavra ortografia é derivada do grego: *orthos*, que significa correto, e *graphein*, que significa escrever. Como tal, ortografia significa literalmente escrita correta. O conhecimento ortográfico para muitos pesquisadores tem um papel relevante no processo de alfabetização (Apel; Wolter; Masterson, 2006; Berninger *et al.*, 2006; Castles; Coltheart, 2004; Roman *et al.*, 2009).

As relações entre fonemas e grafemas do alfabeto são de três tipos, segundo Lemle (1987). O primeiro tipo é o da relação de *correspondência biunívoca entre sons e letras* em que um fonema corresponde a uma única letra e vice-versa. No segundo tipo de relação som-letra admite-se que *uma letra representa diferentes fonemas* bem como *um fonema pode ser representado por diferentes grafemas*, conforme a posição em que se encontrem na palavra. O terceiro tipo de relação possível entre fonemas e letras apresenta uma situação de concorrência, já que uma letra pode representar vários fonemas e um fonema pode ser representado por diferentes letras *com uma relação dependente de regras complexas*, por isto com menor previsibilidade, tais como: AM/ÃO, EZA/ESA e EZ/ÊS. Este terceiro tipo ainda comporta um caráter de relação de arbitrariedade entre o sistema ortográfico e o sistema fonológico. Estas relações arbitrárias são chamadas de correspondência entre sons e letras nos casos de irregularidades (Morais, 1998) e irregularidades da língua (Moojen, 2009).

Escrever é muito mais complexo do que ler (Dias; Ávila, 2008), pois demanda maior reflexão do escritor iniciante que, embora se beneficie da 'economia' que o sistema de escrita alfabético proporciona, por ter um número de símbolos finitos, as 26 letras do alfabeto e alguns sinais diacríticos, por outro lado, ele tem de superar o obstáculo de desmembrar uma sílaba em nível consciente (Corrêa; Cardoso-Martins; Rodrigues, 2010) e posteriormente transformar a fala em textos escritos com palavras escritas dentro das normas ortográficas. Para Pinheiro



Revista AMAzônica, LAPESAM/GMPEPPE/UFAM/CNPq

ISSN 1983-3415 (versão impressa) - eISSN 2558 – 1441 (Versão digital)

(2006), o que diferencia os processos da leitura e da escrita é a direção de cada processo, do grafema ao fonema na decodificação e do fonema ao grafema na codificação, influenciando diretamente a forma de aquisição dessas habilidades, exigindo, assim, formas diferentes de ensino a cada uma delas.

As crianças passam por três estágios na aprendizagem da leitura e escrita, segundo Frith (1985). O primeiro estágio é o *logográfico*, o segundo é o estágio *alfabético* e o terceiro, o *ortográfico*. O estágio *logográfico* se refere aos primeiros contatos que a criança tem com a escrita antes de dominar o alfabeto, a criança lida com o texto como se ele fosse um desenho. Neste estágio, ela irá desenvolver a estratégia *logográfica*, ou seja, ainda não percebe a correspondência entre as letras e suas combinações (grafemas) e o som da fala (fonemas). É nessa fase que a criança reconhece palavras familiares, tomando como referência suas características gráficas globais, como a cor das palavras e do fundo em que aparecem escritas, o formato das letras e o contexto de ocorrência. Porém, em um contexto diferente podem não ser reconhecidas, pois o número de palavras que esta estratégia de reconhecimento permite não é muito alto. O conhecimento fonológico só desempenha seu papel no momento em que a palavra reconhecida logograficamente é pronunciada. Somente quando a habilidade logográfica atinge um nível mais avançado na leitura, a palavra é adotada na escrita.

No estágio alfabético, as crianças aprendem a base fonológica da leitura e escrita, tornando-se mais sensíveis aos sons da palavra falada e, ao mesmo tempo, aprendem como representá-los alfabeticamente (Soares, 2019). É nessa fase que as crianças escrevem letra por letra. A criança desenvolve ao máximo o conhecimento fonológico e faz a descoberta do princípio alfabético. Isto requer a consciência dos sons que compõem a palavra falada associando-os às letras apropriadas,



Revista AMAzônica, LAPESAM/GMPEPPE/UFAM/CNPq

ISSN 1983-3415 (versão impressa) - eISSN 2558 – 1441 (Versão digital)

para que a correspondência entre fonemas e grafemas possa ser empregada na palavra escrita. Inicialmente são aprendidas as regras de conversão unívoca entre sons e letras, naturalmente a criança grafa a palavra como se fala e não como deveria grafá-la, segundo a ortografia, iniciando sua observação das inúmeras possibilidades de escrita nas irregularidades que a língua oferece, nas correspondências irregulares (Soares, 2019).

No estágio seguinte, o ortográfico, as crianças adquirem diversos tipos de informação sobre a leitura e a escrita que as levam muito além de correspondências alfabéticas. A criança efetua o reconhecimento das palavras de maneira global e rápida, sem a necessidade de uso das regras de associação fonema/grafema, sendo que as unidades de conversão agora empregadas são os morfemas, não mais os fonemas (Morais, 1998; Soares, 2019).

De acordo com Moraes (1998), o escritor hábil é aquele que realiza a convergência da fala com a linguagem escrita, realizando uma atividade multissensorial e cognitiva compreendendo como os símbolos gráficos do alfabeto representam a linguagem no nível dos fonemas e também como a representação alfabética pode ser modulada por convenções ortográficas.

O conhecimento ortográfico, por sua vez, refere-se à informação que é armazenada na memória que nos diz como representar a linguagem falada na forma escrita (Apel; Henbes; Masterson, 2018) e esse termo ainda tem sido utilizado de formas variadas na literatura, necessitando de mais pesquisas sobre os elementos que o constituem (Apel, 2011). Outros termos também têm sido utilizados associados ao conhecimento ortográfico, tais como: representações mentais específicas de palavras escritas armazenado na memória de longo prazo (Conrad, 2008); imagens ortográficas mentais (Masterson; Apel;



Revista AMazônica, LAPESAM/GMPEPPE/UFAM/CNPq

ISSN 1983-3415 (versão impressa) - eISSN 2558 – 1441 (Versão digital)

Wasowicz, 2006), imagens visuais ortográficas (Apel; Swank, 1999), representações ortográficas armazenadas (Oullette; Senechal, 2008).

O termo conhecimento ortográfico também tem sido usado por alguns pesquisadores para denotar o conhecimento dos indivíduos sobre os padrões que operam dentro da ortografia de uma língua (Georghiou; Parrila; Kirby, 2009; Grossi; Murphy; Boggan, 2009). Dois elementos constituem o conhecimento ortográfico: Representação Grafêmica Mental (RGM) (conhecimento ortográfico lexical) e Regras Ortográficas. A RGM seria a representação mental armazenada de palavras específicas ou partes de palavras e as Regras Ortográficas (conhecimento ortográfico sublexical) seriam as regras ou padrões para representar um som, tais como o conhecimento do princípio alfabético, regras contextuais e situações de irregularidades (Apel, 2011).

Tecnologias da Informação e da Comunicação aplicadas à dislexia (TICs)

No Brasil, podem ser citados aplicativos desenvolvidos no âmbito da dislexia para auxiliar a intervenção fonoaudiológica, e.g. (Lucena; Cidrim; Madeiro, 2017; Cidrim; Braga; Madeiro, 2018; Leite; Cidrim; Madeiro, 2018; Alonso Junior; Cidrim; Madeiro, 2019; Cidrim *et al.*, 2019; Santos *et al.*, 2017; Santos *et al.*, 2020; Silva Neto *et al.*, 2021).

Mais recentemente, Soares *et al.* (2022) desenvolveram o aplicativo '*Leiturando*', para ser utilizado no âmbito da intervenção educacional de escolares com dislexia. As tarefas que compõem o aplicativo associam a nomeação automática rápida com um banco de palavras extraídas da lista '*Dyslexic Sight Words*' (Cidrim; Azevedo; Madeiro, 2021). Foram definidos três níveis de dificuldades de acordo com a complexidade do número de sílabas das palavras, começando pelas dissílabas até as polissílabas. As palavras são exibidas aleatoriamente em uma 'prancha' de palavras, com a qual o usuário é



Revista AMazônica, LAPESAM/GMPEPPE/UFAM/CNPq

ISSN 1983-3415 (versão impressa) - eISSN 2558 – 1441 (Versão digital)

submetido à leitura. A partir disso, com o reconhecimento de voz, o aplicativo determina a quantidade de palavras lidas corretamente pelo usuário, além de determinar o tempo utilizado na nomeação. Destacam-se, no aplicativo '*Leiturando*', algumas características que podem propiciar melhores condições de aprendizagem da leitura e escrita: interatividade, motivação e multimodalidade, pois o ambiente hipermídia propicia às crianças a utilização de áudio, mensagens escritas, imagens e figurinhas, o que pode trazer repercussões positivas para a aprendizagem.

O aplicativo '*Ortografando*', desenvolvido por Silva Neto *et al.* (2021), foi criado com o objetivo de auxiliar na intervenção das dificuldades ortográficas de disléxicos e é destinado a escolares a partir do 3º. do Ensino Fundamental. O aplicativo pode ser utilizado por fonoaudiólogos, pedagogos e profissionais da área da educação. É uma ferramenta intuitiva, de modo que, mesmo sem o auxílio de um adulto, o próprio escolar também poderá utilizá-lo. Por meio de telas fáceis de interagir e com uma interface simples, o aplicativo busca propor atividades que auxiliem na memorização das palavras. Destaca-se, nesse aplicativo, a funcionalidade do registro, criado pelo próprio escolar, de descobertas de como as palavras são escritas.

Leite, Cidrim e Madeiro (2008) criaram um aplicativo destinado a auxiliar crianças disléxicas no contexto de erros ortográficos por apoio da oralidade, particularmente, as substituições das letras e\i, o\u, \u e a omissão da letra 'r' no final das palavras. Para o desenvolvimento da interface desse aplicativo, procurou-se seguir um conjunto de diretrizes recomendadas para a criação de *softwares* para crianças disléxicas, como, por exemplo, tipo de fonte utilizada e contrastes entre as cores, além do recurso *touch screen* para o escolar escrever as palavras com a sua própria letra, isto é, de forma manuscrita.



Revista AMAzônica, LAPESAM/GMPEPPE/UFAM/CNPq

ISSN 1983-3415 (versão impressa) - eISSN 2558 – 1441 (Versão digital)

O aplicativo móvel *'Desembaralhando'* foi desenvolvido por Cidrim; Braga e Madeiro (2018), com o objetivo de auxiliar na intervenção fonoaudiológica do problema dos espelhamentos de letras por escolares disléxicos. O desenvolvimento do aplicativo *'Desembaralhando'* é resultado de um conjunto de informações de experiências fonoaudiológicas e clínicas, que apontam a ocorrência de espelhamentos de letras na leitura e na escrita, como uma dificuldade observada em escolares com dislexia. Este aplicativo foi construído por uma equipe multidisciplinar composta de cientistas da computação, engenheiro, *designer* de jogos e fonoaudióloga. As atividades desenvolvidas estimulam as habilidades de consciência fonológica a partir da associação entre imagens, recursos de áudio para ouvir o nome das imagens ou gravar com a própria voz, além de um recurso importante e original, que é o movimento de rotação das letras b/d e a/e que facilita a percepção do traçado visual das letras.

Lucena, Cidrim e Madeiro (2017) desenvolveram um aplicativo inspirado no 'jogo de palavras cruzadas' com o objetivo de estimular a memorização da forma correta das palavras, associada à consciência fonológica. No aplicativo também é realizada a coleta de dados dos usuários, com o intuito de gerar estatísticas de uso da aplicação, podendo informar, por exemplo, as palavras que possuem uma maior frequência de erros. Informações obtidas por meio de questionários aplicados a fonoaudiólogos apontam para a originalidade e adequação desse aplicativo.

Santos *et al.* (2020) criaram um aplicativo com um teclado digital de diferentes *layouts* para estimular a memória visual de palavras frequentemente escritas de modo incorreto por escolares com dislexia, podendo ser incorporado no âmbito educacional, em paralelo às práticas mais tradicionais de ensino, tais como, memorização de regras ortográficas, produções de textos e ditados. Há, ainda, a possibilidade



Revista AMAzônica, LAPESAM/GMPEPPE/UFAM/CNPq

ISSN 1983-3415 (versão impressa) - eISSN 2558 – 1441 (Versão digital)

de o educador ou o escolar adicionar novas palavras e criar novos grupos de palavras.

O aplicativo 'Grafitando' foi desenvolvido por Santos *et al.* (2017) para trabalhar as dificuldades ortográficas de escolares com dislexia que apresentam trocas de grafemas surdos e sonoros, com atividades para estimular as habilidades de consciência fonológica por meio de recursos multissensoriais.

O aplicativo *Descomplicando*

O aplicativo *Descomplicando* foi produzido para múltiplas plataformas (como *Android* e *iOS*), utilizando a ferramenta Integrated Development Environment (IDE) Visual Studio Code (Visual, 2022) e *Android Studio Dolphin* (Android, 2021), com a linguagem Dart (Dart, 2022) e o *framework* Flutter (Flutter, 2022). Este aplicativo foi desenvolvido para *smartphones* e apresenta uma interface responsiva, adaptando os componentes de *layout* de acordo com diferentes tamanhos de tela do *smartphone*.

O aplicativo possui uma lista de palavras com sílabas complexas extraídas do banco de palavras de Meira (2019), composto de palavras escritas frequentemente de modo incorreto por escolares com dislexia. As palavras utilizadas foram divididas em três listas de 22 palavras, totalizando 66 palavras (a sílaba complexa está entre parênteses). A primeira lista é composta das seguintes palavras: ale(gri)a, ale(gre)mente, (Bra)sil, (bra)sileiro, (brin)co, (bru)xa, (bru)xaria, co(bra), co(fre), pe(dra), pe(drei)ro, po(bre), po(bre)za, (pre)to, (pre)sente, (pro)fissão, (pro)fissional, (pro)jeto, (tris)teza, (tris)te, vi(dro) vi(dra)çaria; a segunda lista: encon(trar), encon(trou), encon(tra)va, exclu(ir), exem(plo), exem(plar), ex(pli), ex(pli)cou, ex(pli)cação, (pre)ciso, (pri)meiro, (prin)cesa, (prín)cipe, (pro)blema, (pro)fessor, (tra)balho, (tra)vesseiro, (tra)zer, (tro)cou, (tro)ca, (tro)quei, (tro)cava, e a terceira



Revista AMazônica, LAPESAM/GMPEPPE/UFAM/CNPq

ISSN 1983-3415 (versão impressa) - eISSN 2558 – 1441 (Versão digital)

lista é composta das seguintes palavras: a(pren)dizagem, a(pren)de, a(tra)palhou, a(tra)palhar, a(tra)palhado, bi(bli)oteca, bici(cle)ta, (brin)cadeira, (bri)gadeiro, (brin)quedo, com(pree)nde, con(tri)bui, con(tri)buição, con(clu)são, con(clu)ir, dis(tri)buir, dis(tri)buição, (fre)quenta, (fre)quência, (plan)ta, (plan)tação, xa(drez).

As cores utilizadas na interface do aplicativo são claras, em tons de azul (**Figura 1**), visto que os disléxicos apresentam dificuldade em distinguir formas em ambientes com muitos estímulos visuais, ou em fundos totalmente brancos (Zikl *et al.*; 2015).



Figura 1: Paleta de cores do tema padrão.

Opcionalmente o aplicativo dispõe de um tema escuro, que utiliza tons de preto, cinza e azul, para os usuários que preferem pouca luminosidade (**Figura 2**).



Figura 2: Paleta de cores do tema escuro.

Todas as imagens e ícones utilizados no aplicativo foram criados utilizando a ferramenta de edição *Microsoft Paint* (Microsoft, 2022). Foram implementados efeitos sonoros ao jogo para auxiliar na experiência do usuário. O uso de efeitos sonoros foi possível com a implementação do pacote *flutter (Flutter Package) audioplayers* (Audioplayers, 2022). Os sons são tocados da seguinte forma: a) quando



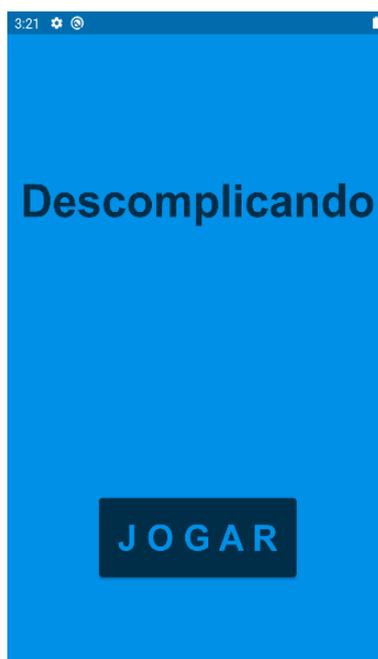
Revista AMazônica, LAPESAM/GMPEPPE/UFAM/CNPq

ISSN 1983-3415 (versão impressa) - eISSN 2558 – 1441 (Versão digital)

o usuário acertar, o som do acorde A (Lá) será reproduzido; b) quando o usuário errar, o som de um acorde MUDO será reproduzido, e c) quando o usuário vai para a tela de decisão.

Dependendo da pontuação do usuário, no momento em que ele acessa a tela de decisão, podem ser reproduzidos três sons distintos: a) com uma pontuação baixa (estrela de bronze), o som do acorde C (Dó) será reproduzido; b) com uma pontuação média (estrela de prata), o som dos acordes G (Sol) e C (Dó) será reproduzido; c) com uma pontuação alta (estrela de ouro), o som dos acordes F (Fá), G (Sol) e C (Dó) será reproduzido. Cria-se, assim, uma sensação de 'progresso', visto que o acorde se torna mais harmônico conforme o usuário alcança pontuações mais elevadas. O instrumento utilizado na gravação desses sons foi um Ukulele, que é um instrumento musical de quatro cordas, de tripa ou com materiais sintéticos como *nylon*, feito em madeira, com um corpo oco e chato, em forma de oito.

Na tela inicial do aplicativo *Descomplicando* (**Figura 3**) há um botão escrito 'JOGAR', que, ao ser clicado, direciona o usuário à tela do *menu*.





Revista AMazônica, LAPESAM/GMPEPPE/UFAM/CNPq

ISSN 1983-3415 (versão impressa) - eISSN 2558 – 1441 (Versão digital)

Figura 3: Tela inicial.

Na tela de *menu* (**Figura 4**), o usuário terá a opção de escolher em qual nível deseja jogar. Os níveis são divididos em: a) Baixo, b) Médio e c) Alto.



Figura 4: Tela do *menu*.

Após selecionado o nível, o usuário é dirigido à tela de jogo (**Figura 5**). Nessa tela o usuário é apresentado a uma palavra incompleta, com três opções de respostas para completá-la. Ao acertar, o usuário irá acumular +10 pontos e o som do acorde A (Lá) será reproduzido. Ao errar, o som de um acorde MUDO será reproduzido. Ao errar no nível *Baixo*, o usuário receberá apenas +5 pontos; no *Médio*, o usuário receberá +3 pontos, e no *Alto*, o usuário não receberá pontos. Na parte superior, ao centro da tela, observa-se um medidor de pontos, que será atualizado na medida que o usuário realiza o jogo.



Figura 5: Tela de jogo com a palavra vidro.

No canto superior direito da tela, existe um botão em forma de ‘engrenagem’, que, ao ser acionado, fornece duas **opções** ao usuário (**Figura 6**). O primeiro botão é para ‘MUTAR’ o jogo, desabilitando todo e qualquer efeito sonoro durante o uso do aplicativo.



Figura 6: Opções na tela de jogo.

O segundo botão é para trocar o TEMA do jogo, modificando as cores padrão do aplicativo de azul claro para cinza escuro, e vice-versa (**Figura 7**).

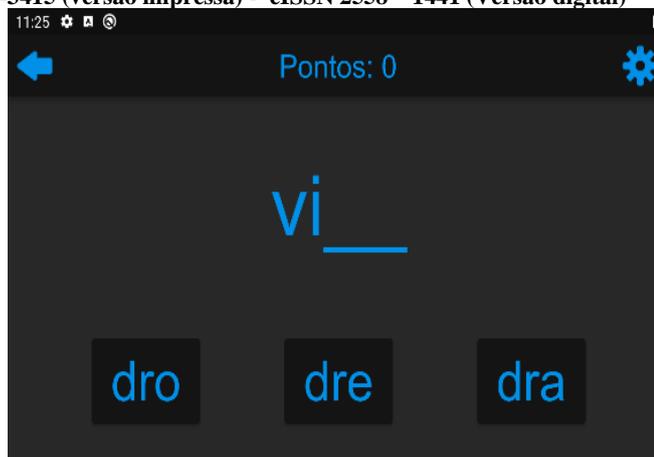


Figura 7: Tela de jogo com a palavra vidro com o tema escuro.

Ao concluir a atividade do nível, o usuário será direcionado à tela de *decisão* (**Figura 8**). Opcionalmente, ainda na tela de jogo, no canto superior esquerdo, há um botão em forma de seta que direciona o usuário à tela de decisão, independente de o mesmo ter concluído o nível de dificuldade escolhido. Na tela de decisão, no canto superior, ao centro da tela, é apresentada ao usuário sua pontuação atual, e logo abaixo há uma representação visual da pontuação, em forma de estrelas.



Figura 8: Tela de decisão.



Revista AMazônica, LAPESAM/GMPEPPE/UFAM/CNPq

ISSN 1983-3415 (versão impressa) - eISSN 2558 – 1441 (Versão digital)

Essa representação visual pode assumir três formas, dependendo da pontuação (**Figura 9**): a) caso o usuário obtenha uma pontuação de 1 a 60, ele receberá a estrela de bronze; b) caso o usuário obtenha uma pontuação de 61 a 120, ele receberá a estrela de prata, e c) caso o usuário obtenha uma pontuação de 121 a 140, receberá a estrela de ouro.

Dependendo da pontuação, um som será reproduzido: a) o som do acorde C (Dó) será reproduzido, caso o usuário receba a estrela de bronze; b) o som dos acordes G (Sol) e C (Dó) será reproduzido, caso o usuário receba a estrela de prata, e c) o som dos acordes F (Fá), G (Sol) e C (Dó) será reproduzido, caso o usuário receba a estrela de ouro.

Na tela de decisão, o usuário será convidado a escolher a próxima ação que deseja tomar. Há três opções: a) SAIR DO JOGO: O aplicativo será encerrado; b) JOGAR DE NOVO: O usuário voltará à tela de jogo e reiniciará no mesmo nível de dificuldade que tinha jogado anteriormente e c) OUTRO NÍVEL: O usuário será levado de volta a tela de menu, onde poderá selecionar outro nível de dificuldade para jogar.



Figura 9: Possíveis estrelas na tela de decisão.



Ao voltar à tela de **menu**, o usuário terá seu progresso representado por uma estrela (podendo ser bronze, prata ou ouro), ao lado do botão do nível que foi completado (**Figura 10**). Vale ressaltar que a representação só é válida para a maior pontuação alcançada naquele nível, e só irá ser alterada caso o usuário alcance uma pontuação maior.

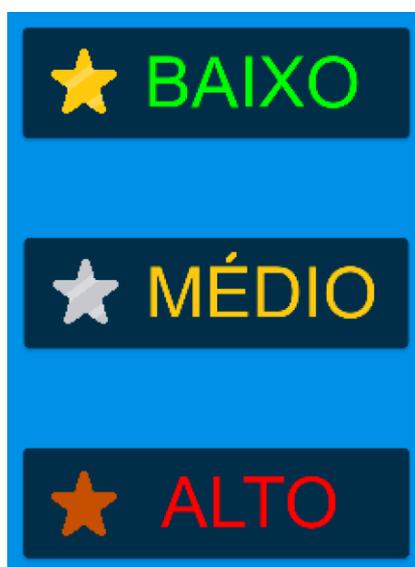


Figura 10: Exemplo de possíveis estrelas na tela de *menu*.

Considerações Finais

Neste trabalho foi apresentado um aplicativo para dispositivos móveis, desenvolvido para apoio à intervenção de escolares com transtornos de aprendizagem no âmbito da ortografia, mais especificamente, com palavras que apresentam estrutura silábica complexa. Em sua implementação, destaca-se o recurso de efeitos sonoros agradáveis ao completar cada nível, tornando-se mais harmônico à medida que o usuário alcança pontuações mais elevadas.



Revista AMazônica, LAPESAM/GMPEPPE/UFAM/CNPq

ISSN 1983-3415 (versão impressa) - eISSN 2558 – 1441 (Versão digital)

Como trabalhos futuros, pretende-se realizar uma pesquisa de opinião para conhecer as impressões de usuários e profissionais sobre o aplicativo. Pretende-se, também, a implementação de alguma forma de 'dica', que pode ser ativada ou desativada, para oferecer ao usuário mais conforto ao jogo; a introdução de novos níveis com um número maior de palavras frequentes na língua portuguesa e a ampliação do uso deste aplicativo para *tablets*.

Referências

- Alghamdi, A. S. Novel ensemble model recommendation approach for the detection of dyslexia. *Children*, vol. 9, n. 9, p. 1337, 2022.
- Alonso Junior, A.; Cidrim, M.; Madeiro, F. *Brincando de escrever: um aplicativo para auxiliar a escrita de crianças com dislexia*. In: Cidrim; Lopes; Madeiro. (Orgs.). *Tecnologias e Ciências da Linguagem: Vertentes e Novas Aplicações*. Belo Horizonte: Pá de Palavra, p. 9-16, 2019.
- Android Studio Dolphin: Ambiente de desenvolvimento integrado. Versão 2021.3.1.16 [S.l.]: Google, 2021. Disponível em: <https://developer.android.com/studio>. Acesso em: 26 agosto 2022.
- Apel, K. What is orthographic knowledge? *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, vol. 42, n. 1, p. 592-603, 2011.
- Apel, K., Henbes, V.; Masterson, J. Orthographic knowledge: clarifications, challenges, and future directions. *Reading and Writing*, p. 873–889, 2018.
- Apel, K.; Swank, L. Second chances: improving decoding skills in older students. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, vol. 30, n. 1, p. 231-242, 1999.
- Apel, K., Wolter, J.; Masterson, J. Effects of phonotactic and orthotactic probabilities during fast-mapping on five-year-olds' learning to spell. *Developmental Neuropsychology*, vol. 29, p. 21-42, 2006.
- Audioplayers: Pacote flutter. Versão 1.1.1 [S.l.]: Bluefireteam, 2022. Disponível em: <https://github.com/bluefireteam/audioplayers>. Acesso em: 10 novembro 2022.



Revista AMazônica, LAPESAM/GMPEPPE/UFAM/CNPq
ISSN 1983-3415 (versão impressa) - eISSN 2558 – 1441 (Versão digital)

- Berninger, V.; Abbott, R.; Jones, J.; Wolf, B.; Gould, L.; Anderson-oungstrom, M.; Apel, K. Early development of language by hand: Composing, reading, and speaking-connections, three letter writing modes and fast mapping in spelling. *Developmental Neuropsychology*, vol. 29, p. 61-92, 2006.
- Capellini, S. Eficácia de programa de treinamento fonológico, correspondência fonema-grafema e treinamento fonológico associado à correspondência grafema-fonema em escolares de risco para dislexia. *In: Alves; Mousinho; Capellini (Orgs.). Dislexia, Novos Temas, Novas Perspectivas*. Rio de Janeiro: Wak editora, 2011.
- Capellini, S.; Sampaio, M. Intervenção com as dificuldades ortográficas em escolares com dislexia e transtornos de aprendizagem. *In: OLIVEIRA et al. (Org.). Alfabetização em países de língua portuguesa: pesquisa e intervenção*. Curitiba: CRV, p. 173-184, 2014.
- Castles, A.; Coltheart, M. Is there a causal link from phonological awareness to success in learning to read? *Cognition*, vol. 91, p. 77-111, 2004.
- Cidrim, L.; Azevedo, N.; Madeiro, F. Elaboração de uma lista de palavras no âmbito da ortografia para escolares com dislexia: 'Dyslexic Sight Words'. *Revista Psicopedagogia*, vol. 38, n. 115, p. 5-17, 2021.
- Cidrim, L.; Braga, P.; Madeiro, F. Desembaralhando: a mobile application for intervention in the problem of dyslexic children mirror writing. *Revista CEFAC*, vol. 20, n. 1, p. 13-20, 2018.
- Cidrim, L.; Mota, J.; Roazzi, M.; Roazzi, A.; Madeiro, F. *FONORIMA: Um aplicativo para estimular habilidades fonológicas em crianças disléxicas voltado para atividades com rima*. *In: Caiado; Barros; Bezerra (Orgs.). Linguagem e Interdisciplinaridade: Diferentes Gestos de Interpretação*. Belo Horizonte: Pá de Palavra, p. 49-63, 2019.
- Chiaromonte, T.; Seno, M.; CApellini, S. Relação do desempenho ortográfico de escolares com dislexia do desenvolvimento. *In: Alferes (Org.). Qualidade e Políticas Públicas na Educação 8*. São Paulo: Atena Editora, p. 256-262, 2018.



Revista AMazônica, LAPESAM/GMPEPPE/UFAM/CNPq

ISSN 1983-3415 (versão impressa) - eISSN 2558 – 1441 (Versão digital)

Conrad, N. From reading to spelling and spelling to reading: Transfer goes both ways. *Journal of Educational Psychology*, vol. 100, n. 1, p. 869-878, 2008.

Corrêa, M.; Cardoso-Martins, C.; Rodrigues, L. O conhecimento do nome das letras e a sua relação com o desenvolvimento da escrita: evidência de adultos iletrados. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, vol. 23, n. 1, p. 161-165, 2010.

Dart: Linguagem de programação. Versão 3.52.1 [S.l.]: Google, 2022. Disponível em: <https://dart.dev/get-dart>. Acesso em: 26 agosto 2022.

Dehaene, S. A aprendizagem da leitura modifica as redes corticais da visão e da linguagem verbal. *Letras de Hoje*, vol. 48, n.1, p. 148-152, 2013.

Dias, R.; Ávila, C. Uso e conhecimento ortográfico no transtorno específico da leitura. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, vol. 13, n. 4, p. 381-90. 2008.

Dymora, P.; Niemiec, K. Gamification as a supportive tool for school children with dyslexia. *Informatics*, vol. 6, n. 4, p. 48, 2019.

Flutter: Kit de desenvolvimento de interface de usuário. Versão 3.52.0 [S.l.]: Google, 2022. Disponível em: <https://docs.flutter.dev/get-started/install>. Acesso em: 26 agosto 2022.

Forné, S.; López-Sala, A.; Mateu-Estivill, R.; Adan, A.; Caldú, X.; Rifà-Ros, X.; Serra-Grabulosa, J. M. Improving reading skills using a computerized phonological training program in early readers with reading difficulties. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 19, n. 18, p. 11526, 2022.

Frith, U. Beneath the surface of developmental dyslexia. In: Patterson; Marschall; Coltheart (Eds.). *Surface dyslexia: neuropsychological and cognitive studies of phonological reading*. London: Lawrence Erlbaum Associates, 1985.

Georgiou, G.; Parrila, R.; Kirby, J. RAN components and reading development from grade 3 to grade 5: What underlies their relationship? *Scientific Studies of Reading*, vol. 13, n. 1, p. 508-534, 2009.



Revista AMazônica, LAPESAM/GMPEPPE/UFAM/CNPq

ISSN 1983-3415 (versão impressa) - eISSN 2558 - 1441 (Versão digital)

Grossi, G.; Murphy, J.; Boggan, J. Word and pseudoword superiority effects in Italian-English bilinguals. *Bilingualism: Language and Cognition*, vol. 12, n. 1, p. 113-120, 2009.

Helland, T. Trends in dyslexia research during the period 1950 to 2020 - theories, definitions, and publications. *Brain Sciences*, vol. 12, n. 10, p. 1323, 2022.

Jaramillo-Alcázar, A.; Venegas, E.; Criollo-C, S.; Luján-Mora, S. An approach to accessible serious games for people with dyslexia. *Sustainability*, vol. 13, n. 5, p. 2507, 2021.

Kaisar, S. Developmental dyslexia detection using machine learning techniques: a Survey. *ICT Express*, vol. 6, n. 3, p. 181-184, 2020.

Kuerten, A.; Mota, M. B.; Segaert, K. Developmental dyslexia: a condensed review of literature. *Ilha do Desterro*, vol. 72, n. 3, p. 249-270, 2019.

Leite, R.; Cidrim, L.; Madeiro, F. Descrevendo: um aplicativo para a redução dos erros de escrita por apoio da oralidade em crianças disléxicas. *Revista Hipertextus*, vol. 18, n.1, p. 106-122, 2018.

Lemle, M. *Guia Teórico do Alfabetizador*. São Paulo: Ática, 1987.

Lucena, R.; Cidrim, L.; Madeiro, F. Um aplicativo para estimulação da memória visual em crianças disléxicas por meio do jogo de palavras cruzadas. *Anais do XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE). VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação e XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Recife, p. 685-694, 2017.

Lyon, G. R.; Shaywitz, S. E.; Shaywitz, B. A. A definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia*, vol. 53, p. 1-14, 2003.

Lyon, G. R. Toward a definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia*, vol. 45, p. 1-27, 1995.

Maresca, G.; Leonardi, S.; De Cola, M.; Giliberto, S.; Di Cara, M.; Corallo, F.; Quartarone, A.; Pidalá, A. Use of virtual reality in children with dyslexia. *Children*, vol. 9, n. 11, p. 1621, 2022.

Masterson, J.; Apel, K.; Wasowicz, J. SPELL-2: spelling performance evaluation for language & literacy. Evanston, IL: Learning by Design, 2006.



Revista AMazônica, LAPESAM/GMPEPPE/UFAM/CNPq
ISSN 1983-3415 (versão impressa) - eISSN 2558 – 1441 (Versão digital)

Meira, L. *'Dyslexic Sighth Words - DSW'* e Intervenção Fonoaudiológica em Escolares com Dislexia. [Tese de Doutorado]. Recife: Universidade Católica de Pernambuco, 2019.

Microsoft Paint: Editor de imagens. Versão 5.1.2600.5918 [S.l.]: Microsoft, 2022. Disponível em: https://pt.downloadastro.com/apps/microsoft_paint/. Acesso em: 23 agosto 2022.

Moojen, S. *A escrita ortográfica na escola e na clínica: teoria, avaliação e tratamento*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2009.

Morais, A. *Ortografia: Ensinar e Aprender*. São Paulo: Editora Ática, 1998.

Morais, A. Ortografia: este peculiar objeto de conhecimento. In: MORAIS, A. (Org.). *O aprendizado da ortografia*. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007. p. 7-19.

Mousinho, R.; Navas, A. Mudanças apontadas no DSM-5 em relação aos transtornos específicos de aprendizagem em leitura e escrita. *Revista Debates em Psiquiatria*, Ano 6, n. 3, p. 47-51, 2016.

Nogueira, D.; Cárnio, M. Programa fonoaudiológico em compreensão leitora e ortografia: efeitos na ortografia em disléxicos. *CoDAS*, vol. 30, n. 2, p. 1-9, 2018.

Ouellette, G.; Senechal, M. A window into early literacy: exploring the cognitive and linguistic underpinnings of invented spelling. *Scientific Studies of Reading*, vol. 12, n. 1, p. 195-219, 2008.

Pinheiro, A. *Leitura e Escrita: Uma Abordagem Cognitiva*. 2. ed. Campinas: Livro Pleno, 2006.

Reid, G.; Strnadova, I.; Cumming, T. Expanding horizons for students with dyslexia in the 21st century: universal design and mobile technology. *Journal of Research in Special Educational Needs*, vol. 13, n. 3, p. 175-181, 2013.

Roman, A.; Kirby, J.; Parilla, R.; Wade-Woolley, L.; Deacon, S. Toward a comprehensive view of the skills involved in word reading in grades 4, 6, and 8. *Journal of Experimental Child Psychology*, vol. 102, n. 1, p. 96-113, 2009.



Revista AMazônica, LAPESAM/GMPEPPE/UFAM/CNPq

ISSN 1983-3415 (versão impressa) - eISSN 2558 – 1441 (Versão digital)

Rodríguez-Cano, S.; Delgado-Benito, V.; Ausín-Villaverde, V.; Martín, L. M. Design of a virtual reality software to promote the learning of students with dyslexia. *Sustainability*, vol. 13, n. 15, p. 8425, 2021.

Santos, T.; Cirim, L.; Gama, C.; Madeiro, F. *GRAFITANDO: Um aplicativo para apoio à intervenção fonoaudiológica no problema da troca de grafemas surdos e sonoros realizada por disléxicos*. In: Lopes; Madeiro; Cidrim (Orgs.). *Tecnologias Aplicadas às Ciências da Linguagem*. João Pessoa: Editora da UFPB, p. 95-109, 2017.

Santos, F.; Ribeiro, T.; Cidrim, L.; Madeiro, F. *Um aplicativo para estimular a memorização de palavras para disléxicos por meio de um teclado digital*. In: Cidrim; Lopes; Madeiro (Orgs.). *Tecnologias e Ciências da Linguagem: Vertentes e Novas Aplicações*. Belo Horizonte: Pá de Palavra, p. 27-33, 2020.

Silva Neto, T.; Cidrim, L.; Capellini, S.; Madeiro, F. *Ortografando: um aplicativo para trabalhar a escrita ortográfica em escolares com dislexia*. In: Caiado-Leffa (Orgs.). *Linguagem: Tecnologia e Ensino*. Campinas: Pontes Editora, p. 180-197, 2021.

Soares, M. *Alfabetização: A Questão dos Métodos*. São Paulo: Editora Contexto, 2019.

Soares, L.; Cidrim, L.; Caiado, R.; Madeiro, F. Um aplicativo para apoio à intervenção de escolares com dislexia baseado na lista 'Dyslexic Sight Words'. In: Ilharco; Lopes; Chau; Coelo. *Em Português Falar, Viver e Pensar no Século XXI*. Lisboa: Universidade Católica Lisboa, 2022, p. 417-429.

Visual Studio Code: Ambiente de desenvolvimento integrado. Versão 1.73.1 [S.l.]: Microsoft, 2022. Disponível em: <https://code.visualstudio.com>. Acesso em: 26 agosto 2022.

Wu, Y.; Cheng, Y.; Uang, X.; Yu, W.; Wan, Y. Dyslexia: a bibliometric and visualization analysis. *Frontiers in Public Health*, vol. 10, p. 915053, 2022.

Zhang, S.; Fan H.; Zhang, Y. The 100 top-cited studies on dyslexia research: a bibliometric analysis. *Frontiers in Psychiatry*, vol. 12, p. 714627, 2021.

Zikl, P; Bartosova, I; Viskosa, K; Havlickova, K; Kucirkova, J; Zetkova, B. The possibilities of ict use for compensation of difficulties with reading



Revista AMazônica, LAPESAM/GMPEPPE/UFAM/CNPq

ISSN 1983-3415 (versão impressa) - eISSN 2558 – 1441 (Versão digital)

in pupils with dyslexia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 176, 2015.

Zocolotti, P. Putting the identification of dyslexia into a multi-level perspective. *Brain Sciences*, vol. 10, n. 10, p. 661, 2020.

Zorzi, J. *Aprendizagem e Distúrbios da Linguagem Escrita*. Porto Alegre: ArtMed, 2003.

Zorzi, J. *Como Escrevem Nossas Crianças*. São José dos Campos: Pulso Editorial, 2009.

Recebido: 01-2023

Aceito: 19-04-2023

Publicado: 01-

07-2023

Sobre os autores e contato:

Aziz de Amorim Rocha

Universidade Católica de Pernambuco

Endereço: Rua Sá e Souza 1165

Boa Viagem – Recife-PE – Brasil

azizamorim@gmail.com

Luciana Cidrim

Universidade Católica de Pernambuco

luciana.cidrim@unicap.br

Lucas Soares

Universidade Católica de Pernambuco

lucas.2017107147@unicap.br

Maíra Roazzi

maira.roazzi@gmail.com

Francisco Madeiro

Universidade Católica de Pernambuco

francisco.madeiro@unicap.br