

# Nihongo Kotoba Shiken: A Computerized Exam of Japanese Lexical Proficiency

Fábio Andrews Rocha Marques, Leonardo Cunha de Miranda  
*Department of Informatics and Applied Mathematics*  
*Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN)*  
Natal, RN, Brazil  
fabio\_andrews@hotmail.com, leonardo@dimap.ufrn.br

**Abstract**—For the language teacher, teaching involves the constant elaboration, application and correction of knowledge assessment tests. In this context, the use of computerized tests has helped to evaluate the learning of several foreign languages, including the Japanese Language. This work deals with the theme of assessment of lexical knowledge in the Japanese Language, addressing how “computers” can automate this activity. As a result of this work, a computerized exam to evaluate the knowledge of the Japanese Language vocabulary is presented, which automates the processes of elaboration, application and correction of tests of lexical knowledge of the language.

**Keywords**—computerized test, vocabulary, japanese language, japanese CALL, JCALL, JLPT.

## I. INTRODUÇÃO

A Língua Japonesa é bem diferente de várias outras, visto que japonês traz um sistema de escrita diferente da maioria dos idiomas ocidentais (e.g., português, espanhol e inglês), apresenta numerosos homófonos e há assuntos da gramática exclusivos deste idioma, como o uso de afixos não encontrados em outras línguas estrangeiras. Apesar das dificuldades em aprendê-la, estrangeiros de vários países dedicam bastante tempo para seu estudo, com a intenção de conseguir se comunicar com a comunidade japonesa. É o caso de países da América Latina, visto que desde 1895, com o estabelecimento do Tratado de Amizade, de Comércio e de Navegação entre o Japão e o Brasil, a imigração japonesa possibilitou o estabelecimento de comunidades significativas em países como Brasil, Bolívia, Paraguai, Argentina e Peru [1]. Atualmente, há um extenso número de imigrantes japoneses em diferentes países da América do Sul, como no Brasil, onde há aproximadamente 1,4 milhões de imigrantes.

Nos últimos anos, é comum ver o uso de tecnologias educacionais para apoiar o processo de ensino-aprendizagem de diversos assuntos, e uma das áreas que tem evoluído bastante é a área de ensino-aprendizado de idiomas através de ferramentas computacionais, num campo chamado de Aprendizado de Línguas Assistido por Computador, do inglês, Computer Assisted Language Learning (CALL). É nesse contexto que estão as ferramentas CALL, que são instrumentos que auxiliam o aprendizado de línguas estrangeiras encontrados em diversos formatos, tais como, verificadores de gramática e dicionários eletrônicos [2]. Pesquisadores de tecnologias educacionais vêm desenvolvendo sistemas para o estudo dos mais diversos

idiomas, tais como, espanhol, inglês, francês, alemão, italiano e russo [3]. Em relação à Língua Japonesa, o desenvolvimento de ferramentas de Japanese Computer Assisted Language Learning (JCALL) para apoiar o estudo do idioma tem sido um assunto de interesse, também, da comunidade de pesquisadores latino-americanos de Computação (e.g., [4][5][6][7][8][9][10][11]).

No estudo de uma língua estrangeira, existem vários assuntos que devem ser dominados para que o estudante se torne fluente em um idioma, como gramática, pronúncia e vocabulário. Segundo Meara e Fitzpatrick [12], foi percebido que desde meados dos anos 2000 as técnicas comunicativas de ensino de línguas atribuem maior importância à aquisição do vocabulário do que, por exemplo, a tradução gramatical ou abordagens audiolinguais que dominavam o ensino de línguas antes de 1970. Isso se deve ao fato dos professores compreenderem a importância que o ensino de vocabulário tem no aprendizado de uma língua estrangeira.

Existem diversos testes de vocabulário que podem ser usados para avaliar conhecimento, como o Vocabulary Levels Test [13] e o Lexical Frequency Profile [14]. Porém, desde o começo dos anos 1970, surgiu um novo modo de avaliação chamado de teste computadorizado, que consiste em uma avaliação realizada através do computador, e, graças ao avanço da tecnologia, esse “formato” vem sendo utilizado em testes com diferentes propósitos, tais como, admissão e certificação [15]. Alguns testes de vocabulário também já podem ser aplicados através do computador, com vantagens que o avanço da tecnologia e pesquisa trouxeram, como o teste apresentado no sistema ALEK [16], que exige a elaboração de uma produção textual e o texto produzido pode ser automaticamente avaliado.

Nesse contexto, este artigo apresenta um exame computadorizado para avaliação da proficiência lexical japonesa, que automatiza o processo de criação, aplicação e correção de avaliações através de um modo de teste computadorizado. A solução computacional desenvolvida pode ser empregada por professores de japonês para avaliar a evolução do conhecimento em vocabulário de seus estudantes ao longo de cursos de ensino da língua.

Este artigo está organizado da seguinte maneira: a Seção II descreve a fundamentação do trabalho; a Seção III apresenta os trabalhos relacionados; a Seção IV descreve o exame computadorizado desenvolvido; a Seção V discute os resultados deste trabalho; e a Seção VI conclui o artigo.

## II. FUNDAMENTAÇÃO

Esta seção apresenta a fundamentação sobre o assunto tratado neste artigo. Assim, inicialmente, é descrito o entendimento da literatura sobre vocabulário e suas dimensões de conhecimento para, em seguida, apresentar esse conhecimento sobre a perspectiva e as particularidades da Língua Japonesa.

Numa visão simplória, pode-se pensar que basta uma pessoa conhecer o significado de um verbete para se cogitar que ela conhece a palavra. Porém, pesquisadores da área já identificaram que conhecer uma palavra não envolve, apenas, o reconhecimento do seu significado, mas também outras dimensões de conhecimento de vocabulário [17]. Em 1976, Richards [18] definiu o que significa conhecer uma palavra através de algumas dimensões de conhecimento de vocabulário, seguido por Nation em 1990 [13], Laufer em 1997 [19], Henriksen em 1999 [20] e, novamente, Nation em 2001 [21], que aprimorou seu entendimento anterior [13]. Apesar destes autores apresentarem visões diferentes sobre o assunto, essas visões não são mutuamente excludentes, mas sim complementares. Inclusive, algumas dimensões são propostas por mais de um pesquisador.

Segundo as definições apresentadas nos trabalhos de Richards [18], Laufer [19] e de Nation [13], conhecer uma palavra envolve saber também as suas funções gramaticais, que pode ser diferente dependendo do contexto. Estes mesmos autores e Henriksen [20] reconhecem que o conhecimento das associações (e.g., sinônimos e antônimos) e colocações (i.e., termos comumente usados em conjunto em frases), também são fatores indispensáveis no aprendizado de vocabulário. Nation [13] reconheceu que a capacidade de associar um termo à sua forma falada e escrita é outro conhecimento importante no aprendizado de vocabulário, e Laufer [19] também considerou esse fator importante ao apresentar seu próprio entendimento sobre o que significa conhecer uma palavra.

Segundo as dimensões apresentadas por Nation [13] e Richards [18], há outra característica presente no conhecimento em vocabulário chamado frequência, que refere-se à capacidade de reconhecer se uma palavra é geralmente usada em textos da literatura ou não, e os mesmos pesquisadores também descrevem a dimensão adequação, que envolve o uso do vocabulário específico dependendo do veículo utilizado para “transmitir” um texto (e.g., conversa e artigos acadêmicos). Adequação também está presente nas dimensões de Laufer [19] e Henriksen [20].

Dentre todas as dimensões de conhecimento de vocabulário apresentadas na literatura, a que parece ser a melhor é a definida por Nation em [21], visto que é bem completa, delimita de forma clara o conhecimento relacionado a cada dimensão, e integra boa parte das dimensões apresentadas por outros autores. Segundo Daller et al. [22], a definição de Nation [21] é a mais compreensiva forma de entender o que significa conhecer uma palavra. Nation [21] classificou as dimensões em três categorias principais, cada uma com três subcategorias e com perguntas que podem ajudar a verificar se um aprendiz domina o conhecimento nelas ou não. Ainda, considerou que cada

dimensão estava associada à duas formas de conhecimento: receptivo (i.e., reconhecimento de uma palavra quando ela for apresentada em uma conversa ou em texto escrito) e produtivo (i.e., resgatar da memória uma palavra para composição de discurso oral ou escrito) (Tabela I).

TABELA I. DIMENSÕES DE CONHECIMENTO DE VOCABULÁRIO [21]

Categoria	Subcategoria	Forma de conhecimento	Pergunta
Forma	Falada	Receptivo	Como a palavra soa?
		Produtivo	Como a palavra é pronunciada?
	Escrita	Receptivo	Como a palavra se parece?
		Produtivo	Como a palavra é escrita?
	Partes da palavra	Receptivo	Quais os afixos da palavra?
		Produtivo	Quais afixos são necessários para expressar significado?
Significado	Conceitos e referentes	Receptivo	Qual o significado da palavra no contexto em que foi empregada?
		Produtivo	Quais outros significados a palavra pode ter em outros contextos?
	Associações	Receptivo	Quais outros termos essa palavra nos faz pensar?
		Produtivo	Quais outras palavras poderiam substituir essa?
	Forma e significado	Receptivo	O que a palavra significa?
		Produtivo	Que palavra deve ser usada para expressar esse significado?
Uso	Funções gramaticais	Receptivo	Em que padrões de frase essa palavra ocorre?
		Produtivo	Em quais padrões podemos usar essa palavra?
	Colocações	Receptivo	Que palavras aparecem antes ou depois dessa?
		Produtivo	Que palavras podem ser utilizadas com essa?
	Restrições de uso	Receptivo	Onde, quando e com que frequência essa palavra é utilizada na literatura?
		Produtivo	Onde, quando e com que frequência pode-se usar essa palavra?

Cabe comentar que, em 1998, Schmitt [23] entendia que a visão de Nation [13], de 1990, sobre o que significa conhecer uma palavra era, na época, uma das mais balanceadas e completas definições, cujas dimensões são bastante semelhantes às que foram apresentadas, em 2001, por Nation [21]. Além disso, Schmitt [23] também enfatizou que não parece prático avaliar cada uma dessas dimensões para cada palavra-alvo em um contexto de sala de aula. Assim, embora as aplicações pedagógicas de tal abordagem possam ser limitadas, Schmitt [24] sugeriu que essa classificação poderia ser útil à professores, como uma espécie de quadro conceitual, que poderia ser utilizado para avaliar testes e atividades de aprendizado de vocabulário. Através dessa classificação, professores poderiam compreender melhor quais tipos de conhecimento estão sendo avaliados através de seus testes e atividades, e quais não estão.

### A. Conhecimento de Vocabulário da Língua Japonesa

O vocabulário da Língua Japonesa possui algumas diferenças dos apresentados por outras línguas, tais como, português, espanhol e inglês. Inclusive, algumas das dimensões de conhecimento de vocabulário apresentadas por Nation [21] podem ser avaliadas de forma diferente em japonês. Essas diferenças serão brevemente descritas a seguir.

A dimensão “Forma escrita” é avaliada de maneira diferente, por exemplo, do idioma português, porque na Língua Japonesa existem três alfabetos, i.e., hiragana, katakana e kanji. Os dois primeiros consistem, cada um, em 46 caracteres diferentes que representam sílabas, porém o hiragana é utilizado para escrever conectivos, conjunções e outros elementos da gramática, enquanto que o katakana é usado na Língua Japonesa para palavras de origem estrangeira. Já o kanji agrega mais de 2.000 ideogramas de origem chinesa e normalmente é usado para escrever substantivos, advérbios, adjetivos e verbos. A Fig. 1 apresenta uma frase escrita em japonês com o emprego de cada um destes alfabetos. Sua tradução é “Isto é um livro de computador”, porém, como pode-se perceber, as palavras em uma frase na Língua Japonesa são dispostas em uma ordem diferente da Língua Portuguesa.

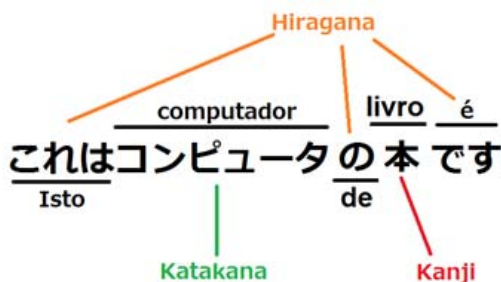


Fig. 1. Frase em japonês, usando os três alfabetos da Língua Japonesa.

Qualquer palavra escrita em kanji também pode ser escrita em hiragana e a capacidade de um aprendiz conseguir fazer essa conversão entre esses dois alfabetos pode ser classificada como habilidade de reconhecer a forma escrita de uma palavra. Além disso, cada kanji consiste em um ideograma que é escrito através de uma combinação de vários traços que seguem certa ordem e, portanto, o conhecimento produtivo da forma escrita de uma palavra deve abranger também o conhecimento da ordem dos traços de cada kanji que forma essa palavra. Por fim, há também o romaji, que consiste em caracteres do alfabeto romano que são usados em materiais para estudo de japonês desenvolvido para estrangeiros ao invés dos três alfabetos da língua (i.e., hiragana, katakana e kanji) com a intenção de facilitar a leitura de produções textuais japonesas para não nativos. Qualquer palavra escrita em hiragana, katakana ou kanji pode ser convertida para romaji (e.g., a escrita da frase da Fig. 1 em romaji é “kore wa konpyūta no hon desu”), e analisar se uma pessoa pode realizar essa conversão também é considerada uma forma de avaliar o conhecimento na forma escrita de uma palavra.

Em relação à dimensão “Partes da palavra”, a Língua Japonesa possui afixos assim como várias outras línguas estrangeiras. No entanto, existem alguns que não fazem parte de outros idiomas, tais como, o sufixo “—たち” que indica que uma palavra está no plural (e.g., “こども” significa criança e “こどもたち” é crianças). A dimensão “Associações” segue o mesmo raciocínio, visto que a Língua Japonesa possui algumas associações exclusivas, tais como, o sinônimo entre palavras escritas em sua forma normal, e em sua forma polida (i.e., um formato criado para ser usado

em frases com pessoas de “hierarquia superior”, tais como, chefes e políticos). Por fim, a avaliação de “Restrições de uso” deve englobar o uso correto da forma polida ou informal de uma palavra dependendo do contexto e essas duas formas podem não estar presentes em outras línguas estrangeiras.

Com exceção das dimensões previamente descritas, as demais dimensões de Nation [21] são avaliadas como qualquer outra língua estrangeira.

### III. TRABALHOS RELACIONADOS

Nesta seção, são descritos os trabalhos da literatura que apresentam testes de conhecimento de vocabulário, explicitando a correlação com as dimensões de conhecimento de vocabulário de Nation [21] que eles medem. Em seguida, são apresentados, também, testes computadorizados para avaliação de conhecimento lexical.

#### A. Testes de Conhecimento de Vocabulário

Vocabulary size test [25] e Vocabulary Levels Test (VLT) [13] avaliam a capacidade de associar a forma ao significado das palavras de forma receptiva, pois consistem em testes de formato de múltipla escolha onde um participante deve associar cada termo dos enunciados à sua respectiva definição. Outro teste que avalia o mesmo conhecimento, porém de forma indireta, é o Word Associates Test (WAT) [26], visto que nele é necessário identificar, dentre as palavras apresentadas em uma questão, quais estão relacionadas e alguns termos podem estar ligados devido aos seus significados semelhantes (e.g., família e parentes). Já o conhecimento produtivo pode ser avaliado através do Productive Vocabulary Levels Test (PVL) [27] e Vocabulary Knowledge Scale (VKS) [28], onde o primeiro (PVL) apresenta o formato de preencher lacunas utilizando frases reais da Língua Inglesa e o segundo (VKS) exige produção textual.

O reconhecimento das colocações e das diversas associações que uma palavra pode ter (e.g., sinônimos e antônimos), pode ser avaliado de forma produtiva através do Lex30 [12], que consiste em um teste onde o participante deve resgatar da memória palavras associadas à cada termo dos enunciados. O WAT também pode avaliar o conhecimento nessas mesmas dimensões de conhecimento de forma receptiva, pois nele também pode-se encontrar palavras relacionadas que são sinônimos, antônimos ou colocações. Por fim, no VKS o participante pode informar um sinônimo para uma palavra-alvo ao invés de escrever uma frase original que a contenha e isso significa que pelo menos o conhecimento produtivo desse tipo de associação pode ser avaliado através desse teste.

O conhecimento receptivo nos afixos de uma palavra pode ser avaliado através do Word Part Levels Test (WPLT) [29], que apresenta questões de múltipla escolha onde é necessário diferenciar afixos reais de falsos e identificar seus significados ou funções gramaticais com base em exemplos de uso em palavras. Já a capacidade de identificar receptivamente os diversos significados que uma palavra pode ter de acordo com o contexto (i.e., dimensão “Conceitos e referentes” [21]), pode ser verificada através do

Test of Multiple Meaning Senses for Words [30], um teste onde um participante deve associar os significados apresentados em cada questão com palavras polissêmicas (i.e., que apresentam mais de um significado).

De forma semelhante ao VKS, o Lexical Frequency Profile (LFP) [31] é um teste que exige que um participante elabore uma produção textual e isso significa que ambos podem ser usados para verificar se um participante possui conhecimento produtivo nas funções gramaticais de uma palavra. Porém, diferentemente do VKS, no LFP o texto do participante não precisa, necessariamente, envolver uma palavra-alvo específica que é apresentada em um enunciado, ele pode utilizar qualquer vocabulário e o uso correto de cada termo da produção textual será avaliado.

Em relação ao conhecimento receptivo da forma falada das palavras, apenas o teste computadorizado AuralLex [32] consegue avaliá-lo através de um método que envolve apresentar cada termo de uma lista em formato de áudio e pedir que o participante informe se o reconhece ou não. Porém, quando se trata do conhecimento receptivo da forma escrita das palavras, todos os testes apresentados avaliam indiretamente esse conhecimento, com exceção do LFP e AuralLex. Isso acontece porque para responder boa parte dos testes de vocabulário, é necessário ao menos reconhecer a forma escrita das palavras apresentadas nos seus enunciados. Já a avaliação produtiva deste mesmo conhecimento só é realizada através dos testes PVLТ, VKS e LFP.

Cabe ressaltar que todos os testes apresentados nesta seção foram, originalmente, desenvolvidos para a Língua Inglesa. No entanto, os seus formatos poderiam ser empregados para medir proficiência em outras línguas, como japonês, em alguns casos com pequenas adaptações para a língua-alvo. Além dos testes apresentados, existe um conjunto de sistemas para avaliar o conhecimento em vocabulário. Esses sistemas serão introduzidos a seguir. É importante mencionar que serão apresentadas soluções computacionais não só para a Língua Japonesa como também para a Língua Inglesa, visto que existe um universo mais amplo de sistemas de avaliação para esse idioma. No caso da Língua Inglesa, alguns sistemas apresentam versões computadorizadas de testes previamente apresentados, como o WAT.

### *B. Testes Computadorizados de Vocabulário*

Segundo o estudo de Hirata [33], o sistema computacional Kay Elemetrics' CSL-Pitch Program pode ser usado para comparar discursos de profissionais da Língua Japonesa com os produzidos por estudantes, com a intenção de avaliar proficiência no conhecimento produtivo da forma falada de determinadas palavras. Já o Japanese e-Learning Utterance Training System [34] pode avaliar o conhecimento receptivo e produtivo dessa mesma dimensão de conhecimento através de dois formatos de teste: avaliação da pronúncia de palavras individuais, e apresentação de diálogo em japonês com questões objetivas referentes aos termos utilizados no discurso. Para a Língua Inglesa, pode-se usar o AuralLex [32], porém este teste mede apenas o conhecimento receptivo.

Em relação ao conhecimento receptivo da forma escrita de palavras da Língua Japonesa, Kanji Tester [35] pode avaliá-lo através de um formato de múltipla escolha com três variações possíveis: associar um termo em kanji à sua escrita em hiragana, ligar uma palavra em kanji ou hiragana à sua tradução em inglês e vice-versa. Já o conhecimento produtivo na forma escrita pode ser avaliado por Kanakun [36], cujo formato de teste envolve apresentar uma figura por vez e pedir que o participante escreva em japonês a palavra associada a figura. Com relação à Língua Inglesa, as versões web do WAT<sup>1</sup> e do vocabulary size test<sup>2</sup> podem ser utilizadas para avaliar o conhecimento receptivo desta mesma dimensão de conhecimento e o produtivo pode ser verificado através da versão web do PVLТ<sup>3</sup>. Estes três últimos sistemas possuem o mesmo formato dos testes na qual se baseiam.

A capacidade receptiva de associar a forma ao significado das palavras da Língua Japonesa pode ser verificada através dos testes Kanji Tester e Japanese e-Learning Utterance Training System e, produtivamente, podem ser usados os materiais de ensino apresentados por Ikeda [37], que apresentam questões que envolvem frases originais na Língua Japonesa com lacunas que devem ser preenchidas. Em relação à Língua Inglesa, a forma receptiva deste conhecimento pode ser avaliada através dos seguintes sistemas: Computer Adaptive Test of Size and Strength (CATSS) [38], que apresenta um formato de questão objetiva onde é necessário relacionar palavras e significados; REAP [39], que pode automaticamente criar perguntas no estilo “complete as lacunas” utilizando frases reais da Língua Inglesa; e versões web do WAT, vocabulary size test e PVLТ. Por fim, a forma produtiva deste conhecimento pode ser avaliada na Língua Inglesa através dos sistemas CATSS e ALEK [16], sendo que o primeiro (CATSS) apresenta o formato de preencher lacunas utilizando frases escritas em inglês e o segundo (ALEK) exige produção textual.

O conhecimento receptivo na dimensão “Associações” [21] pode ser avaliado, para o vocabulário da Língua Inglesa, através do teste computadorizado apresentado no sistema REAP e da versão web do WAT. Esta mesma versão do WAT pode ser utilizada para medir o conhecimento receptivo nas colocações das palavras da Língua Inglesa, visto que como ele apresenta um teste no mesmo formato do WAT, avalia as mesmas dimensões.

Os sistemas CALLJ [40] e ALEK avaliam, através de um formato de teste que exige produção textual, o conhecimento produtivo nas funções gramaticais de palavras das Línguas Japonesa e Inglesa, respectivamente. Já a versão computadorizada do Word Part Levels Test, chamada CAT-WPLТ [41], pode ser utilizada para avaliar o conhecimento receptivo dos afixos das palavras da Língua Inglesa, assim como o teste que a baseia.

Como pode-se perceber, já existem alguns testes computadorizados para avaliar o conhecimento em

<sup>1</sup> [lxtutor.ca/tests/associates/](http://lxtutor.ca/tests/associates/).

<sup>2</sup> [my.vocabularysize.com/select/test](http://my.vocabularysize.com/select/test).

<sup>3</sup> [lxtutor.ca/tests/levels/productive/](http://lxtutor.ca/tests/levels/productive/).

vocabulário que um aprendiz possui, inclusive na Língua Japonesa. Porém, todos eles apresentam algumas limitações que serão apresentadas a seguir.

### C. Síntese

Todos os atuais testes computadorizados de conhecimento em vocabulário trabalham apenas com conjuntos de vocabulário específicos e inalteráveis. Isso significa que caso um desses testes fosse utilizado em sua versão atual para avaliar o conhecimento em vocabulário de uma turma que estuda japonês, como segunda língua, os estudantes poderiam ser prejudicados por nunca terem tido contato com o vocabulário utilizado nos testes.

Outra limitação encontrada consiste no fato de que nenhum dos testes computadorizados permitir verificar a aquisição ou perda de conhecimento em um determinado intervalo de tempo, ou seja, quantas palavras foram aprendidas entre uma primeira medição (aplicação de teste) e as medições (aplicações de testes) seguintes. Uma alternativa para solucionar esse problema seria aplicar o mesmo teste várias vezes, mas a análise da evolução de conhecimento teria de ser feita manualmente por um professor da língua, o que já é complicado para ser feito em um curto espaço de tempo para apenas um aluno e, praticamente inviável, para uma ou várias turmas de estudantes da língua.

Permitir a flexibilização do conjunto de vocabulário empregado nos testes e analisar a evolução do conhecimento dos estudantes ao longo de um período de tempo são recursos relevantes, visto que um teste computadorizado que apresentasse essas características permitiria que professores da Língua Japonesa analisassem a aquisição ou perda de conhecimento em vocabulário de seus estudantes ao longo das aulas e, conseqüentemente, pudessem verificar a eficiência da metodologia de ensino de vocabulário adotada.

## IV. NIHONGO KOTOBA SHIKEN

Com a intenção de avaliar a proficiência lexical japonesa e resolver as limitações encontradas nos atuais testes computadorizados de vocabulário, foi desenvolvido um exame computadorizado para avaliação de conhecimento de vocabulário da Língua Japonesa denominado de *Nihongo Kotoba Shiken* (NKS) (日本語言葉試験), em português, Teste de Vocabulário Japonês.

O exame, apoiado por um sistema, segue os seguintes passos: inicialmente, o professor define o vocabulário que será utilizado no exame e a quantidade de testes que serão aplicados; um primeiro teste é realizado pelo estudante (descrito no contexto deste trabalho como “teste 0” ou “pré-teste”) para verificar o conhecimento prévio do aluno no vocabulário definido; o participante estuda as palavras do exame por um determinado período de tempo para, em seguida, realizar um novo teste a fim de avaliar novamente o seu conhecimento no vocabulário do exame; por fim, a evolução do conhecimento lexical do estudante ao longo dos testes pode ser visualizada pelo professor. Cabe ressaltar que o exame não se restringe apenas a dois testes, podendo ter quantos testes o professor desejar, de modo a melhor avaliar o aprendizado de novas palavras ao longo de cursos de ensino da língua.

### A. Aspectos Metodológicos

Os aspectos metodológicos do exame compreendem as definições de dimensões e formato de avaliação, estratégia para determinação de distratores, e etapas de aplicação, conforme descritos a seguir.

#### 1) Dimensões e Formato de Avaliação

Primeiramente, ficou decidido que o modelo de conhecimento de vocabulário usado seria o descrito por Nation [21], visto que é o modelo mais completo e que melhor delimita cada dimensão de conhecimento. No entanto, assim como mencionado por Schmitt [23], avaliar cada uma das dimensões para um conjunto de palavras em uma única prova seria impraticável. Por isso, apenas as dimensões do Japanese Language Proficiency Test (JLPT) foram consideradas, visto que este é o teste oficial para avaliar o conhecimento de não-nativos da língua e que este teste apresenta um formato computadorizável. Segundo Yencken [35], o JLPT avalia o conhecimento das dimensões “Forma escrita”, “Forma e significado” e “Associações” de Nation [21]. No entanto, ficou decidido que o exame não deveria avaliar o conhecimento nesta última dimensão (i.e., associações), visto que o exame deveria funcionar para qualquer conjunto de palavras da língua e pode existir palavras que não possuem sinônimos ou antônimos.

As questões do exame se baseiam, portanto, no formato do exame de proficiência da Língua Japonesa. No formato de avaliação do exame proposto (Fig. 2) é possível perceber que para cada palavra são apresentadas duas questões objetivas: (i) “Escolha a escrita correta”, onde o participante deve associar a escrita em hiragana da palavra com sua escrita em kanji ou, em alguns poucos casos, em romaji, quando a palavra não possui escrita em kanji; e (ii) “Escolha a tradução correta”, onde é necessário escolher a tradução correta do termo na língua-nativa do participante. Cada questão possui quatro alternativas assim como no exame de proficiência, porém ainda existe uma opção “Não sei ou não lembro”. Esta opção é apresentada antes das outras e tem maior destaque para que o participante reflita, antes de ver todas as possíveis respostas à questão, se ele reconhece a palavra-alvo. Caso contrário, ele deve marcar esta opção.

Palavra: かぞく

Escolha a escrita correta

Não sei ou não lembro

火族

家内

家族

中家族

Escolha a tradução correta

Não sei ou não lembro

Filho

Família

Marido

Esposa

Fig. 2. Formato de avaliação adotado no exame.

Em relação às dimensões de conhecimento de vocabulário de Nation [21] avaliadas no exame, a questão “Escolha a escrita correta” avalia o reconhecimento da forma escrita de uma palavra, pois segundo a metodologia de

avaliação usada no JLPT, a capacidade de associar o mesmo termo em dois alfabetos diferentes da Língua Japonesa é prova suficiente de que um estudante domina este conhecimento. Já a questão “Escolha a tradução correta” verifica a capacidade de um participante conseguir correlacionar forma e significado de uma palavra, pois segundo Nation [21], quando se trata de uma avaliação de uma língua estrangeira, isso pode ser verificado através de um teste que faça uma pessoa correlacionar um termo em uma língua estrangeira com sua tradução na língua-nativa. Apesar de não ser possível avaliar o conhecimento produtivo de nenhuma dessas dimensões através do formato de questão de múltipla escolha utilizado, é um formato que, segundo Yencken [35], reduz a subjetividade na correção de questões, visto que apenas uma única resposta é considerada correta.

Visto que cada questão apresenta o formato de múltipla escolha, o exame computadorizado também propõe uma estratégia para auxiliar a criação de bons distratores, ou seja, as alternativas incorretas de uma questão.

### 2) Estratégia para Determinação de Distratores

Em relação aos distratores da questão “Escolha a tradução correta”, propõe-se que os distratores sejam compostos por palavras de mesma função gramatical e cujo significado esteja relacionado com a tradução da palavra-alvo. No entanto, os distratores não devem conter sinônimos, visto que apenas uma alternativa deve responder corretamente a questão. A Fig. 2 ilustra um exemplo prático para esta estratégia, onde a palavra-alvo “família” (かぞく), que é um substantivo, e os distratores são palavras de mesma função gramatical, possuem significados relacionados e não são sinônimos.

A estratégia para determinação dos distratores para a questão “Escolha a escrita correta” apresenta maior complexidade que a outra: a partir da leitura em kanji da palavra-alvo, um dos kanji dela é inalterado e todos os outros são substituídos por kanji usados em termos japoneses de significado relacionado à palavra-alvo. A Fig. 3 ilustra esta estratégia utilizando novamente a palavra-alvo “かぞく”. Nela, o kanji inalterado está sublinhado, e é possível perceber que há um padrão: no 1º distrator, o primeiro kanji é inalterado, no 2º não se interfere com o segundo kanji e a partir do 3º o processo reinicia, visto que a palavra só possui dois kanjis. Caso a palavra-alvo apresente escrita em romaji, ao invés de kanji, serão utilizadas outras palavras do vocabulário do exame que também estejam escritas em romaji.

1º) 家庭 2º) 親族 3º) 家戚 4º) 単族

Fig. 3. Exemplo que ilustra a estratégia de determinação de distratores do exame para a questão “Escolha a escrita correta”.

### 3) Etapas de Aplicação

A Fig. 4 ilustra as etapas de aplicação do exame, diferenciando quais ações são realizadas por um professor de japonês, estudantes da língua e o sistema desenvolvido.

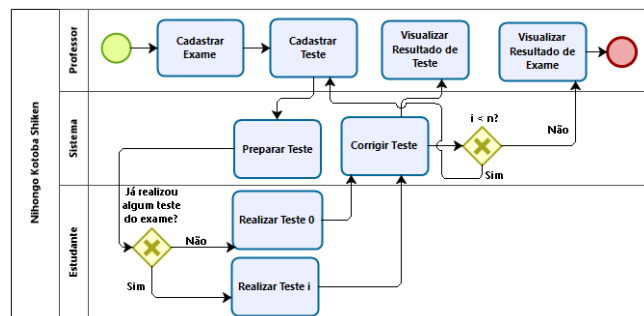


Fig. 4. Etapas de aplicação do exame.

Inicialmente, o professor deve cadastrar no NKS um novo exame e para isso é necessário determinar as características do exame, ou seja, qual a turma que o realizará, o vocabulário que será utilizado, e a quantidade de testes. No NKS, os termos “exame” e “teste” possuem significados distintos, ou seja, um exame de conhecimento de vocabulário possui vários testes ( $n$ ), sendo o primeiro (teste 0) e o demais testes (teste  $i$ , até  $n-1$ ); um teste é uma prova de avaliação de conhecimento de vocabulário da língua, e o teste 0 (também chamado no contexto deste trabalho de pré-teste) serve para avaliar o conhecimento prévio do estudante no vocabulário que deverá ser aprendido, antes de iniciar o processo de ensino-aprendizagem dessas palavras. Testes de um mesmo exame avaliam o mesmo vocabulário, possuem a mesma quantidade de questões e são realizados pela mesma turma. O conjunto de estudantes que participam de um exame no NKS é denominado “turma”.

Após serem determinadas as características do exame, o sistema, automaticamente, elabora o pré-teste (i.e., o teste 0) que deverá ser realizado pelo estudante. Com a intenção de simular o comportamento de um teste real de vocabulário em línguas estrangeiras, como o JLPT e o Test Of English as a Foreign Language (TOEFL), optamos por determinar que os testes possuam um tempo máximo para sua realização. O estudante deve responder a um teste em, no máximo,  $t$  minutos, sendo  $t$  o número de palavras que fazem parte do teste. Além disso, NKS permite que um participante finalize um teste mesmo que não tenha respondido todas as questões, com a condição de que questões não respondidas serão consideradas incorretamente respondidas. Quando um estudante termina um teste o sistema, automaticamente, corrige o teste e o professor, logo em seguida, pode visualizar o resultado.

Durante o período de realização de um exame, um participante pode desistir de realizar quaisquer novos testes do exame. Esse participante será, então, considerado “desistente” e não participará mais do exame. Apenas após todos os estudantes que precisam fazer um teste terminarem de fazê-lo e, ainda, naturalmente excluindo todos os desistentes, o teste é, então, considerando concluído e o professor deve cadastrar um novo teste, caso ainda seja necessário para o exame. O processo se repete até que todos os  $n$  testes estejam finalizados, situação na qual o exame é considerado, também, concluído.

Com o fim do exame, o professor pode visualizar as notas do estudante em todos os testes do exame e, dessa

forma, verificar a evolução do conhecimento dos estudantes ao longo do período de avaliação. No exame, a nota de um estudante indica quantas palavras ele conhece dentre as apresentadas no teste e seu valor consiste no percentual de palavras que ele conseguiu identificar corretamente a forma escrita em kanji ou romaji, e a tradução. Sendo assim, pode-se dizer que a única forma de um participante comprovar que conhece uma palavra é mostrando que é proficiente em todas as dimensões de conhecimento de vocabulário de Nation [21] avaliadas no exame, conforme descrito na Seção IV.A.1.

### B. Sistema

O exame computadorizado consiste em um sistema web desenvolvido utilizando as linguagens de programação Python e PHP e, com o apoio do framework para desenvolvimento de ferramentas web Django. A versão atual do sistema está disponível no idioma Português-Brasileiro (PT-BR), porém outras línguas podem ser suportadas com poucas modificações.

O sistema possui diversas funcionalidades relacionadas a: (i) Gerenciar materiais, que envolve o cadastro e remoção de listas de vocabulário que podem ser usadas nos exames; (ii) Gerenciar estudantes, e (iii) Gerenciar turmas, que abrange o cadastro e remoção dos participantes de exames; (iv) Aplicar teste, que consiste na realização de um teste de um exame em andamento; (v) Visualizar resultados, que abrange a visualização dos resultados dos testes e dos exames; e (vi) Gerenciar exames, que contém as funcionalidades de cadastro e remoção de exames, cadastro de testes, gerenciamento de estudantes desistentes e alteração de quantos testes um exame em andamento terá. O sistema também possui um *dashboard* que mostra o estado atual dos últimos exames cadastrados (e.g., para exames em andamento é informado o nome do teste mais atual e quantos alunos ainda faltam realizar).

O exame proposto neste trabalho até poderia ser empregado para criar provas em papel que poderiam ser aplicadas em cursos de ensino da Língua Japonesa. Porém, com a intenção de facilitar o processo de criação, aplicação e correção de avaliações de conhecimento em vocabulário baseadas no NKS para professores de japonês, foi desenvolvido um sistema que automatiza algumas das tarefas que o professor teria de realizar manualmente. O sistema segue, portanto, o formato de avaliação do exame, como descrito na Seção IV.A.1 (Fig. 5).



Fig. 5. Exemplo de teste sendo realizado via NKS.

Através do NKS, o professor de japonês não precisa elaborar cada questão de um teste, visto que o sistema cria, automaticamente, todas as questões. No entanto, para que isso seja possível, é necessário que o professor forneça uma lista com todo o conjunto de vocabulário que será avaliado pelo exame, e para cada palavra as seguintes informações devem estar presentes: leitura em hiragana, tradução na língua-nativa dos participantes e escrita em kanji ou romaji. Opcionalmente, para cada palavra também podem ser fornecidos os distratores para a questão “Escolha a escrita correta” e “Escolha a tradução correta”, embora o sistema também possa criá-los de forma automática utilizando a estratégia de determinação de distratores proposta (vide Seção IV.A.2) e duas APIs externas, i.e., a API da Datamuse<sup>4</sup> (que é usada para a obtenção de palavras de significado relacionado à da lista fornecida pelo professor e para obter os sinônimos, que não devem fazer parte dos distratores) e a API Googletrans para Python<sup>5</sup> (que traduz os resultados obtidos na API da Datamuse, visto que esta apenas trabalha com a Língua Inglesa).

Podem existir casos em que a lista de palavras fornecida pelo professor seja excessivamente extensa (e.g., milhares de palavras) e avaliar o conhecimento dos estudantes para todas as palavras, uma a uma, pode ser uma tarefa inviável. Para resolver esse problema, NKS utiliza a equação (Fig. 6) conhecida como “fórmula para determinação do tamanho da amostra com base na estimativa da proporção populacional” [42]. Através desta equação, o sistema calcula a quantidade de palavras que são avaliadas no exame de forma que os resultados apresentados tenham nível de confiança de 95% com margem de erro variando entre 1 e 5%. A margem de erro do exame deve ser definida pelo professor quando do cadastro do exame, e todos os testes de um exame seguem a mesma margem de erro; a margem de erro padrão é de 2%.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{(N-1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}$$

Fig. 6. Equação adotada no NKS para calcular a quantidade de palavras que são avaliadas no exame [41].

No sistema desenvolvido, um teste aplicado para um estudante pode ser diferente do mesmo teste quando aplicado para outro estudante e as palavras apresentadas na aplicação de um teste (e.g., teste 0), podem ser diferentes das palavras apresentadas em um teste futuro do mesmo exame (e.g., teste 1), visto que as palavras são escolhidas de forma aleatória pelo sistema para cada teste. Apesar desses testes possuírem palavras diferentes, ainda é possível comparar os resultados deles para verificar se o estudante apresentou melhor desempenho que outro ou se houve aquisição de conhecimento em vocabulário entre um teste e outro, desde que os testes estejam baseados e sejam gerados a partir do mesmo conjunto de palavras (o do exame).

Após a realização de um teste, o sistema corrige, automaticamente, o teste e permite que o professor visualize os resultados alcançados pelos estudantes dentre duas

<sup>4</sup> datamuse.com/api/.

<sup>5</sup> py-googletrans.readthedocs.io/en/latest/.

visualizações, i.e., resultados de uma turma para todos os testes de um exame, e resultados finais de um estudante para vários exames que ele já concluiu no NKS. Em ambos os casos, há formatos diferentes de apresentação de resultados (Fig. 7).

Na Fig. 7a, são apresentadas duas tabelas, uma com os resultados individuais de cada estudante e outra com uma síntese dos resultados de uma turma. Na primeira tabela, cada linha representa um estudante da turma e cada coluna é um teste diferente do mesmo exame. As células apresentam a pontuação alcançada em cada teste e, caso exista, um percentual na cor verde ou vermelha que indica, respectivamente, o ganho ou perda de conhecimento em vocabulário entre um teste e outro. Para cada resultado, o professor pode visualizar quais foram as palavras que um estudante acertou, errou, ou que informou não saber ou não lembrar a escrita ou tradução correta. Já a segunda tabela apresenta a média aritmética, desvio padrão da turma e a maior e a menor nota alcançada para cada teste. É importante mencionar que os estudantes desistentes também podem aparecer nessas tabelas e eles não apresentarão resultados para os testes que não fizeram. A Fig. 7b apresenta uma tabela com resultados de apenas um estudante ao longo dos exames já concluídos.

A Fig. 7c apresenta os resultados em formato de gráfico de linhas que indica o desempenho de uma turma ao longo dos testes de um exame e a Fig. 7d apresenta o mesmo formato considerando o progresso de apenas um único estudante ao longo de vários exames. É importante mencionar que um estudante desistente pode estar na legenda do gráfico mesmo que não tenha terminado nenhum dos testes, como é o caso de Estudante 4 (Fig. 7c), que embora esteja na legenda, não finalizou nenhum teste e, portanto, não existe uma linha que ilustre seu desempenho no exame. Por fim, a Fig. 7e mostra um box plot realizado sobre as pontuações da turma para cada teste. Essa representação é o formato ideal para ter uma visão geral da distribuição das notas e é a única que não é apresentada quando o professor quer ver os resultados de apenas um estudante em vez de uma turma.

Como exposto, o exame proposto neste artigo, pode ser benéfico para professores da Língua Japonesa que desejam avaliar conhecimento em vocabulário de seus estudantes, visto que o sistema desenvolvido pode auxiliar os professores nessa atividade de diversas formas.

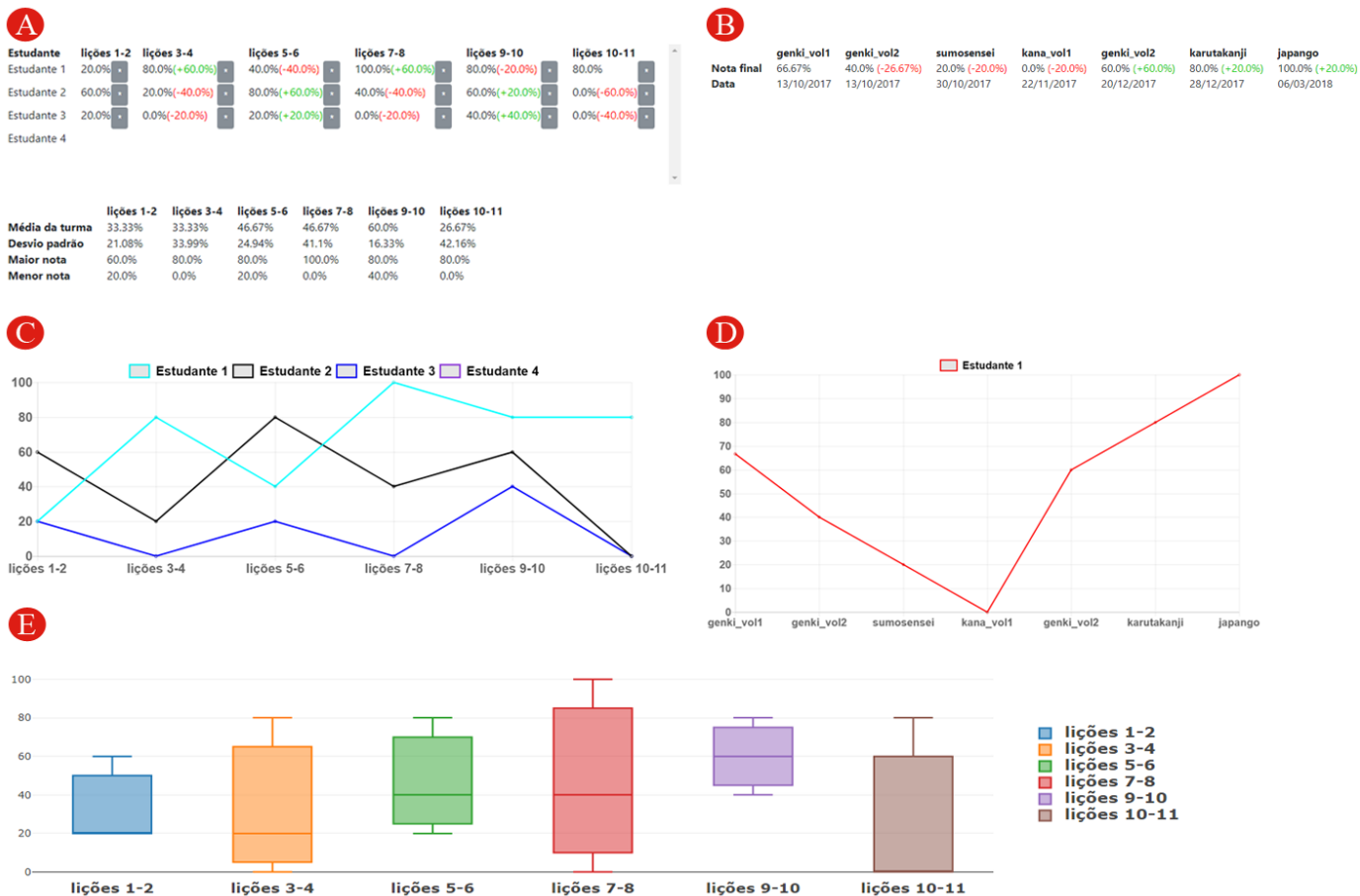


Fig. 7. Apresentação de resultados no NKS em diferentes formatos: (a) tabela para uma turma, (b) tabela para um estudante, (c) gráfico para uma turma, (d) gráfico para um estudante, e (e) box plot das notas dos estudantes de diferentes testes de um exame.



## V. DISCUSSÃO

O desenvolvimento do *Nihongo Kotoba Shiken* envolveu várias etapas de pesquisa. Inicialmente, foi necessário ter uma melhor compreensão sobre o que significa conhecer, de fato, uma palavra e para isso diferentes visões de pesquisadores da área de estudo de vocabulário para línguas estrangeiras foram analisadas até que fossem descobertas as dimensões de conhecimento de vocabulário mais adequadas. Em seguida, foram analisados testes computadorizados e não computadorizados que serviram de base para concretizar a estratégia e formato de avaliação proposto neste trabalho, bem como para definir como a adoção de um formato computadorizado poderia otimizar o processo de avaliação de vocabulário da Língua Japonesa. Durante essa etapa, também foram descobertas algumas limitações atuais no processo de avaliação de conhecimento em vocabulário apoiado por ferramentas computacionais.

Toda a pesquisa realizada resultou na concepção e desenvolvimento de um teste computadorizado para exame do conhecimento lexical na Língua Japonesa que resolve as limitações encontradas nos atuais testes computadorizados de vocabulário. Após a concretização do NKS, foi realizada uma avaliação com um professor de japonês que possui proficiência no idioma equivalente ao segundo nível mais difícil do exame de proficiência da Língua Japonesa (JLPT N2). Foi realizado um exame com quatro testes e, entre um teste e outro, o participante teve de aprender 15 novas palavras para que a evolução de seu conhecimento fosse avaliada. Além disso, o teste em papel VKS, mencionado na Seção III.A, também foi usado para efeito de comparação. A eficiência do NKS também foi verificada através de um experimento onde foi analisado a evolução do conhecimento de vocabulário de quatro turmas de estudo da Língua Japonesa *in loco* em uma instituição de ensino que oferece curso de japonês reconhecido pelo Consulado Japonês do Brasil. O exame foi aplicado junto ao VKS, em três diferentes momentos do semestre letivo das turmas.

Cabe ressaltar que a versão do exame computadorizado apresentado neste artigo já contém melhorias que foram implementadas com base nos resultados dessas avaliações.

### A. Limitações

Embora a versão atual do exame esteja bem completa, o exame computadorizado apresenta certas limitações que serão descritas a seguir. Em primeiro lugar, a API da Datamuse utilizada na determinação dos distratores não dá suporte à Língua Portuguesa e, portanto, não consegue identificar sinônimos desta língua. Por exemplo, a palavra “せいと” pode ser traduzida como “student” na Língua Inglesa e a API considera a palavra inglesa “schoolboy” uma palavra não sinônima de “student”, porém ambas significam, na Língua Portuguesa, a mesma coisa, i.e., “estudante”; seria bom utilizar uma outra API que dê suporte à Língua Portuguesa. Sabendo que a questão “Escolha a tradução correta” só possui uma única resposta correta, outra limitação consiste no fato do exame não ser muito adequado para palavras polissêmicas (i.e., com mais de um significado), porém há uma solução: o professor pode cadastrar a mesma palavra mais de uma vez em uma lista de vocabulário que

será utilizada em um exame e informar para cada cadastro um significado diferente. Por fim, o professor não pode definir por conta própria o número de questões de um exame, visto que essa quantidade é calculada, automaticamente, pelo sistema através de uma fórmula estatística.

## VI. CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou um exame computadorizado para avaliar conhecimento lexical na Língua Japonesa denominado de *Nihongo Kotoba Shiken*. Foram apresentados os aspectos metodológicos e as etapas de aplicação do exame, bem como de que forma o exame pode beneficiar o processo de avaliação de conhecimento. O NKS apresenta uma solução para avaliar a evolução do conhecimento lexical de estudantes de japonês ao longo de um determinado tempo e de forma computadorizada. Também é importante mencionar que este é o primeiro exame computadorizado da literatura capaz de (i) armazenar e apresentar resultados de testes já realizados, destacando a evolução do conhecimento dos participantes; e (ii) permitir que o vocabulário utilizado nos testes seja definido por um professor da língua.

Como trabalho futuros realizaremos mudanças no exame para melhorar seu design e sua eficiência, e o impacto das mudanças será analisado através da aplicação do NKS em um contexto real de estudo da Língua Japonesa.

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi apoiado pelo Grupo de Pesquisa em Artefatos Físicos de Interação (PAIRG) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), e parcialmente financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Também agradecemos pelos recursos do Laboratório de Computação Física e Fisiológica do PAIRG (PAIRG L2PC) da UFRN, e pela colaboração do professor de japonês Paulo de Tasso Ribeiro de Oliveira.

## REFERÊNCIAS

- [1] J.N. Marciano, L.C. Miranda e E.E.C. Miranda, “Japanese language learning supported by computational tools: State of the art and challenges for the Latin America community,” in *Proceedings of the XXXVIII Latin America Conference on Informatics (CLEI'12)*, IEEE, 2012, pp. 1–10, doi: 10.1109/CLEI.2012.6427196.
- [2] C.A. Chapelle, “The spread of computer-assisted language learning,” in *Language Teaching*, Cambridge University Press, vol. 43, no. 1, 2010, pp. 66–74, doi: 10.1017/S0261444809005850.
- [3] M. Liu, Z. Moore, L. Graham e S. Lee, “A look at the research on computer-based technology use in second language learning: A review of the literature from 1990-2000,” in *Journal of Research on Technology in Education*, Nova Southeastern University, vol. 34, no. 3, 2002, pp. 250–273, doi: 10.1080/15391523.2002.10782348.
- [4] F.A.R. Marques, L.C. Miranda, B.C. Menezes, E.E.C. Miranda e J.N. Marciano, “Karuta Kanji: Jogo educacional para estudar e praticar vocabulário com kanjis da língua japonesa,” in *Proceedings of the XLI Latin American Computing Conference (CLEI'15)*, IEEE, 2015, pp. 504–516, doi: 10.1109/CLEI.2015.7360019.
- [5] J.N. Marciano, J.B.C. Oliveira, B.C. Menezes, L.C. Miranda e E.E.C. Miranda, “Katakana Star Samurai: A mobile tool to support learning of a basic japanese alphabet,” in *Proceedings of the XLI Latin American Computing Conference (CLEI'15)*, IEEE, 2015, pp. 517–524, doi: 10.1109/CLEI.2015.7359973.
- [6] F.P.R. Marques, B.C. Menezes, L.C. Miranda, E.E.C. Miranda e J.N. Marciano, “Sumo Sensei: Design, implementação e teste com usuários de uma ferramenta móvel para apoiar o estudo de kanjis

- básicos,” in *Proceedings of the XLI Latin American Computing Conference (CLEI'15)*, IEEE, 2015, pp. 492–503, doi: 10.1109/CLEI.2015.7359978.
- [7] E.H. Nozawa e E.H.T. Oliveira, “Simulador e-JLPT: Um software de apoio educacional com enfoque em hiperfúmia adaptativa,” in *Proceedings of the XVII Brazilian Symposium on Computers in Education (SBIE'06)*, SBC, 2006, pp. 398–407, doi: 10.5753/cbie.sbie.2006.398-407.
- [8] D.C. Lameri, “Ambiente de aprendizado de japonês com foco na memorização através de sistema de repetição espaçada,” Dissertação (Dissertação em Tecnologia em Sistemas de Computação) – UFF. Rio de Janeiro, 2017, p. 46.
- [9] J.N. Marciano, A.L.S. Ferreira, A.C.C. Correia, L.C. Miranda e E.E.C. Miranda, “Karuchã Ships Invaders: Cultural issues on the design/development of a japanese CALL game made by/to Brazilians,” in *Anais do XII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames'13)*, SBC, 2013, pp. 172–180.
- [10] E.C.M. Nienow, “Hiperfúmia adaptativa para o estudo da língua japonesa,” Dissertação (Dissertação em Sistemas de Informação) – UCS. Rio Grande do Sul, 2016, p. 96.
- [11] J.N. Marciano, E.E.C. Miranda e L.C. Miranda, “Evaluating multiple aspects of educational computer games: Literature review and case study,” in *International Journal of Computer Games Technology*, 2014, p. 14, doi: 10.1155/2014/139205.
- [12] P. Meara e T. Fitzpatrick, “Lex30: An improved method of assessing productive vocabulary in an L2,” in *System*, Elsevier, vol. 28, no. 1, 2000, pp. 19–30, doi: 10.1016/S0346-251X(99)00058-5.
- [13] I.S.P. Nation, *Teaching and learning vocabulary*. Newbury House, 1990, doi: 10.1017/S0272263100010974.
- [14] J. Walters, “Aspects of validity of a test of productive vocabulary: Lex30,” in *Language Assessment Quarterly*, Columbia University, vol. 9, no. 2, 2012, pp. 172–185. doi: 10.1080/15434303.2011.625579.
- [15] H. Mojarrad, F. Hemmati, M. Jafari Gohar e A. Sadeghi, “Computer-based assessment (CBA) vs. paper/pencil-based assessment (PPBA): An investigation into the performance and attitude of Iranian EFL learners’ reading comprehension,” in *International Journal of Language Learning and Applied Linguistic World*, vol. 4, no. 4, 2013, pp. 418–428.
- [16] C. Leacock e M. Chodorow, “Automatic assessment of vocabulary usage without negative evidence,” in *ETS Research Report Series*, ETS, vol. 2001, no. 2, 2001, doi: 10.1002/j.2333-8504.2001.tb01863.x.
- [17] Z. Shen, “The roles of depth and breadth of vocabulary knowledge in EFL reading performance,” in *Asian Social Science*, Canadian Center of Science and Education, vol. 4, no. 12, 2009, pp. 135–137. doi: 10.5539/ass.v4n12p135.
- [18] J.C. Richards, “The role of vocabulary teaching,” in *TESOL quarterly*, TESOL, 1976, pp. 77–89. doi: 10.2307/3585941.
- [19] B. Laufer, “What’s in a word that makes it hard or easy: Some intralexical factors,” in *Vocabulary: Description, acquisition and pedagogy*, Cambridge University Press, 1997, pp. 141–155.
- [20] B. Henriksen, “Three dimensions of vocabulary development,” in *Studies in Second Language Acquisition*, Cambridge University Press, vol. 21, no. 2, 1999, pp. 303–317, doi: 10.1017/s0272263199002089.
- [21] I.S.P. Nation, *Learning Vocabulary in Another Language*, Cambridge University Press, 2001, doi: 10.1017/CBO9781139524759.
- [22] H. Daller, J. Milton, J e J. Treffers-Daller, *Modelling and assessing vocabulary knowledge*, Cambridge University Press, 2007, doi: 10.1017/CBO9780511667268.
- [23] N. Schmitt, “Tracking the incremental acquisition of second language vocabulary: A longitudinal study,” in *Language Learning*, Wiley-Blackwell, vol. 48, no. 2, 1998, pp. 281–317, doi: 10.1111/1467-9922.00042.
- [24] N. Schmitt, “A fresh approach to vocabulary: Using a word knowledge framework,” in *RELC Journal*, Center for Applied Language Studies University College, vol. 26, no. 1, 1995, pp. 86–94, doi: 10.1177/003368829502600105.
- [25] D. Beglar, “A rasch-based validation of the vocabulary size test,” in *Language Testing*, SAGE Publishing, vol. 27, no. 1, 2010, pp. 101–118, doi: 10.1177/0265532209340194.
- [26] J. Read, “The development of a new measure of L2 vocabulary knowledge,” in *Language Testing*, SAGE Publishing, vol. 10, no. 3, 1993, pp. 355–371, doi: 10.1177/026553229301000308.
- [27] B. Laufer e P. Nation, “A vocabulary-size test of controlled productive ability,” in *Language Testing*, SAGE Publishing, vol. 16, no. 1, 1999, pp. 33–51, doi: 10.1177/026553229901600103.
- [28] T.S. Paribakht e M.B. Wesche, “Reading comprehension and second language development in a comprehension-based ESL program,” in *TESL Canada Journal*, TESL Canada Federation, vol. 11, no. 1, 1993, pp. 9–29, doi: 10.18806/tesl.v11i1.623.
- [29] Y. Sasao e S. Webb, “The word part levels test,” in *Language Teaching Research*, SAGE Publishing, vol. 21, no. 1, 2017, pp. 12–30, doi: 10.1177/1362168815586083.
- [30] T. Ishii e N. Schmitt, “Developing an integrated diagnostic test of vocabulary size and depth,” in *RELC Journal*, Center for Applied Language Studies University College, vol. 40, no. 1, 2009, pp. 5–22, doi: 10.1177/0033688208101452.
- [31] J. Walters, “Aspects of validity of a test of productive vocabulary: Lex30,” in *Language Assessment Quarterly*, Columbia University, vol. 9, no. 2, 2012, pp. 172–185, doi: 10.1080/15434303.2011.625579.
- [32] J. Milton, “Vocabulary size testing in the Arabic-speaking world,” in *Assessment in the Arab world*, 2005, pp. 337–353.
- [33] Y. Hirata, “Computer assisted pronunciation training for native English speakers learning Japanese pitch and durational contrasts,” in *Computer Assisted Language Learning*, Routledge, vol. 17, no. 3/4, 2004, pp. 357–376, doi: 10.1080/0958822042000319629.
- [34] K. Yamakawa, T. Usagawa, Y. Chisaki, A. Ueno, K. Umeda, I. Umeda e T. Imanishi, “Development of an utterance training e-learning system for L2 learners of Japanese,” in *Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Conference in Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET'06)*, IEEE, 2006, pp. 531–535. doi: 10.1109/ithet.2006.339808.
- [35] L. Yencken, *Orthographic support for passing the reading hurdle in Japanese*, University of Melbourne, Department of Computer Science and Software Engineering, 2010.
- [36] F. Inoue, “College students’ responses to Kanakun and Kantaro,” in *CALICO Journal*, EQUINOX Publishing, 1998, pp. 157–179, doi: 10.1558/cj.v16i2.157-179.
- [37] N. Ikeda, “Language learning strategies with sound-hints in computer-based drill,” in *Journal of Computer Assisted Learning*, Wiley-Blackwell, vol. 15, no. 4, 1999, pp. 312–322, doi: 10.1046/j.1365-2729.1999.00106.x.
- [38] B. Laufer e Z. Goldstein, “Testing vocabulary knowledge: Size, strength, and computer adaptiveness,” in *Language Learning*, Wiley-Blackwell, vol. 54, no. 3, 2004, pp. 399–436, doi: 10.1111/j.0023-8333.2004.00260.x.
- [39] J.C. Brown, G.A. Frishkoff e M. Eskenazi, “Automatic question generation for vocabulary assessment,” in *Proceedings of the Conference on Human Language Technology and Empirical Methods in Natural Language Processing (HLT'05)*, Association for Computational Linguistics, 2005, pp. 819–826, doi: 10.3115/1220575.1220678.
- [40] H. Wang, C.J. Waple e T. Kawahara, “Computer assisted language learning system based on dynamic question generation and error prediction for automatic speech recognition,” in *Speech Communication*, Elsevier, vol. 51, no. 10, 2009, pp. 995–1005. doi: 10.1016/j.specom.2009.03.006.
- [41] A. Mizumoto, Y. Sasao e S.A. Webb, “Developing and evaluating a computerized adaptive testing version of the word part levels test,” in *Language Testing*, SAGE Publishing, 2017, pp. 265532217725776, doi: 10.1177/0265532217725776.
- [42] F.N. Mattar, *Pesquisa de marketing*, Atlas, 1996.