

# Avaliação de Jogos Educacionais para Aprendizado da Língua Japonesa: Uma Proposta Baseada em Heurísticas

Fábio Phillip Rocha Marques, Leonardo Cunha de Miranda

Departamento de Informática e Matemática Aplicada  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)  
59078-970 – Natal, RN – Brasil

fabiophillip@hotmail.com, leonardo@dimap.ufrn.br

**Resumo.** *A avaliação de ferramentas para Aprendizado de Línguas Assistido por Computador (CALL) pode ser realizada sob a ótica de diferentes aspectos, e ainda não há na literatura uma proposta para a avaliação de jogos CALL sob a ótica da experiência ótima. Assim, neste trabalho, é proposto um conjunto de 32 heurísticas para avaliação de jogos educacionais para Aprendizado da Língua Japonesa (JCALL). Adicionalmente, as heurísticas são empregadas na avaliação de um jogo educacional JCALL a fim de verificar a sua utilidade. Os resultados indicam que as heurísticas dão um bom suporte na avaliação, e que poderiam ser utilizadas no redesign de jogos educacionais JCALL visando otimizar a experiência ótima de jogador.*

**Palavras-chave:** CALL, JCALL, japonês.

**Abstract.** *The evaluation of Computer-Assisted Language Learning (CALL) tools can be carried out from the perspective of different aspects, and there's still no proposal from the literature for the evaluation of CALL games from the perspective of an optimal experience. Therefore, this work proposes a set of 32 heuristics for the evaluation of educational games for Japanese Language Learning (JCALL). Furthermore, the heuristics are applied in the evaluation of a JCALL educational game in order to verify their usefulness. Findings show the heuristics provide qualified support in the evaluation, and can be applied in the redesign of JCALL educational games, in order to optimize optimal player experience.*

**Keywords:** CALL, JCALL, japanese.

## 1. Introdução

Softwares para Aprendizado de Línguas Assistido por Computador (CALL) são direcionados ao estudo de línguas estrangeiras, e ferramentas CALL fornecem importante apoio ao estudo de línguas por estudantes, mesmo sem a presença de professores de idiomas, pois ferramentas CALL oferecem flexibilidade de horário de estudo, permitindo que estudos sejam realizados de forma individualizada e no ritmo de cada estudante, além das atividades e conteúdos poderem apresentar elementos interativos e se adequarem ao estilo de aprendizado de cada educando [Torat 2000].

O ensino da Língua Japonesa através de ferramentas CALL, comumente descrito na literatura como Japanese CALL (ou JCALL) possui desafios particulares [Marciano

et al. 2012], já que japonês é uma Língua complexa para se aprender, pois é formada por milhares de ideogramas em três diferentes alfabetos, ou seja, Hiragana, Katakana e Kanji. Por isso, pesquisadores vem apresentando na literatura trabalhos que propõem e/ou avaliam: ferramentas web JCALL (e.g., [Marciano et al. 2013b]), sistemas JCALL (e.g., [Marques e Miranda 2018a, 2018b]), apps JCALL (e.g., [Marciano et al. 2013c]), e, ainda, jogos educacionais JCALL (e.g., [Marciano et al. 2013a, 2014a, 2015, 2016; Marques et al. 2015a, 2015b]).

Os jogos educacionais CALL propostos na literatura são comumente avaliados sobre a ótica de diversos aspectos [Marciano et al. 2014b], que vão desde a sua interface (e.g., acessibilidade, usabilidade), jogabilidade (e.g., regras, mecânicas), conteúdo (e.g., história), multimídia (e.g., imagem, som, vídeo) e, até, o seu potencial de aprendizagem propriamente dito, observando sob diferentes perspectivas questões pedagógicas para auxiliar, efetivamente, o aprendizado de línguas. Porém, pesquisadores comumente desconsideram a avaliação do potencial de jogos educacionais CALL para proporcionar experiência ótima [Csikszentmihalyi 1993, Marques e Miranda 2022], de forma a melhor “entreter” o jogador no jogo, enquanto ele foca no aprendizado do idioma.

Neste contexto, o objeto deste trabalho é prover um novo instrumento para apoiar a avaliação de ferramentas CALL, então, o presente trabalho apresenta heurísticas para avaliação de jogos educacionais JCALL. As heurísticas são definidas apoiadas conceitualmente em dois pilares, ou seja, as dimensões da Teoria do Fluxo [Csikszentmihalyi 1975, 1990, 1993] e os componentes do framework CALL [Hubbard 1988, 2006, 2011]. A premissa da presente proposta é que a avaliação de jogos educacionais JCALL sob a perspectiva do fluxo poderia contribuir para que os jogos fossem avaliados em relação à “experiência ótima” que proporcionam, e se são capazes de levar à ótimos níveis de concentração e satisfação, contribuindo para um aprendizado lúdico e efetivo de línguas estrangeiras.

Este artigo está organizado da seguinte maneira: a Seção 2 descreve o referencial teórico empregado neste trabalho; a Seção 3 apresenta as heurísticas propostas para a avaliação de jogos educacionais JCALL; a Seção 4 apresenta a avaliação de um jogo JCALL sob a ótica das heurísticas propostas; a Seção 5 discute os resultados deste trabalho; e a Seção 6 conclui o artigo.

## **2. Referencial Teórico**

O referencial teórico para a realização deste trabalho são os estudos de Csikszentmihalyi relacionados com a Teoria do Fluxo [Csikszentmihalyi 1975, 1990, 1993] e os trabalhos de Hubbard relacionados com o seu framework CALL [Hubbard 1988, 2006, 2011], desenvolvido para apoiar a revisão de softwares voltados ao ensino de idiomas.

Em sua busca sobre o que torna uma experiência satisfatória, Csikszentmihalyi (1993) entrevistou milhares de pessoas de diferentes perfis e que praticavam de diferentes atividades sem o intuito de receber alguma satisfação monetária. Na síntese de seus estudos, o psicólogo Csikszentmihalyi classificou uma experiência satisfatória como a “experiência ótima”, ou “fluxo”. Fluxo é descrito como um estado psicológico de experiência ótima, decorrente de uma atividade em que a pessoa sente que está sendo desafiada até seus limites, porém continua executando a atividade, por pura satisfação em conduzi-la. Durante a atividade, a pessoa desenvolve habilidades para lidar com a tarefa em mãos, e os desafios apresentados a ela continuam crescendo junto ao ritmo

das habilidades. Quando a pessoa sai do estado de fluxo e reflete sobre a experiência, sente que ela evoluiu em conhecimento e habilidades para lidar com os desafios apresentados durante a experiência, e que teve uma ótima experiência enquanto evoluía. Essa sensação a motiva a querer realizar a tarefa novamente, na esperança de voltar a sentir a ótima experiência. Csikszentmihalyi (1990) descreve a teoria do fluxo como uma composição de nove dimensões, resumidamente descritas na Tabela 1.

**Tabela 1. As nove dimensões da Teoria do Fluxo.**

Nome da dimensão	Resumo da dimensão
<b>Equilíbrio de Desafio e Habilidade</b>	Durante o fluxo, a pessoa sente que o desafio proposto pela atividade em mãos é superável com as habilidades que já possui, i.e., o desafio proposto se encontra em equilíbrio com suas habilidades.
<b>Junção de Ação e Percepção</b>	Durante o fluxo, a pessoa se torna tão envolvida na atividade que a atividade se torna espontânea, quase automática. A concentração necessária para conduzir a atividade é percebida como sem esforço.
<b>Objetivos Claros</b>	Os desafios propostos pela atividade em mãos são percebidos como alcançáveis e intuitivos, de forma que a pessoa em fluxo sabe como alcançar o objetivo sem muita reflexão.
<b>Feedback Não-Ambíguo</b>	Durante toda a execução da atividade, a pessoa em fluxo sabe como está se saindo na realização dos objetivos, e tem a percepção de que as ações que executa estão sendo úteis para lidar com o desafio.
<b>Concentração na Tarefa em Mãos</b>	A pessoa tem foco pleno na tarefa em mãos, de forma que preocupações e ansiedades não relacionadas aos objetivos da tarefa são temporariamente inibidas, e todo o foco permanece em sinais relevantes para a tarefa.
<b>Sensação de Controle</b>	A pessoa sente que, com as habilidades que possui e desenvolve ao longo da atividade, a margem de erro é a mais próxima de zero possível. Essa dimensão também se relaciona com a sensação de que as decisões tomadas durante a realização da tarefa são relevantes para os resultados alcançados.
<b>Perda de autoconsciência</b>	Todas as preocupações com a forma que a pessoa se apresenta para outras pessoas são temporariamente inibidas, de forma que a pessoa permite expandir o conceito de si, através da atividade.
<b>Transformação Temporal</b>	Durante o fluxo, há a sensação de que o tempo não passa da forma que normalmente passa, e a passagem do tempo torna-se irrelevante pelos ritmos ditados pela atividade.
<b>Experiência autotélica</b>	Sensação de que a realização da atividade em mãos é uma recompensa por si só, e o crescimento de habilidades pessoais durante a atividade é mais importante que o sucesso ou fracasso na atividade.

Este trabalho também se fundamenta no framework para revisão de software voltado ao ensino de línguas proposto por Hubbard (1988, 2006, 2011). Hubbard propôs inicialmente um framework para avaliação de softwares CALL projetados para serem usados em cursos educacionais (*coursewares*) [Hubbard 1988]. Mais adiante, Hubbard propôs o uso do framework para avaliação de ferramentas CALL em geral [Hubbard 2006, 2011], e o framework também foi adotado em pesquisas para analisar aplicativos de dispositivos móveis que ensinam inglês [Kim e Kwon 2012]. O framework é baseado em seis componentes centrais, resumidamente descritos na Tabela 2.

**Tabela 2. Os seis componentes do framework de Hubbard para avaliação de ferramentas CALL.**

Nome do componente	Resumo do componente
<b>Technical Preview</b>	Certificar de que o software vai rodar no equipamento acessível para os estudantes, e se os materiais de ensino são acessíveis aos estudantes.
<b>Descrição Operacional</b>	Buscar entender como o software funciona pelo ponto de vista de um usuário, com o intuito de avaliar o fluxo das lições, abordagens adotadas para ensino e revisão de conteúdo, e como as atividades são apresentadas (e.g., layout da tela, input de usuário, feedback, tempo de resposta de exercícios, opções de ajuda).
<b>Adequação com o Professor</b>	Inferir e avaliar a abordagem de ensino adotada pelo software. É importante observar se: a abordagem utilizada pela ferramenta é compatível com a abordagem adotada pelos professores em sala de aula; a ferramenta exercita conteúdo de forma contextualizada em situações reais de uso da língua; e oferece explicações sucintas para o motivo do erro e acerto das questões.
<b>Adequação com o Estudante</b>	Observar o quão bem o software se encaixa nos interesses e preferências de estudo dos estudantes, e o quão bem o conteúdo exercitado se adequa às necessidades do estudante, bem como motiva o estudante, e o incentiva a pensar por conta própria.
<b>Esquemas de Implementação</b>	Refletir como o software pode ser integrado na sala de aula como material didático de um curso ou currículo, incluindo refletir quanto tempo leva este processo. Questões a serem consideradas incluem: acessibilidade, atividades preparatórias (e.g., se é necessária uma aula para aprender o conteúdo antes de usar a ferramenta), e diversas variáveis de controle do professor, como gerenciamento de sala de aula, monitoramento de desempenho dos estudantes, e monitoramento de conteúdo ensinado.
<b>Julgamentos de Adequação</b>	Avaliar a adequação do software com base na qualidade, adequação com o professor, adequação com o estudante, e considerações de custo e benefício.

### 3. Heurísticas Propostas

Após a realização do aprofundamento teórico-conceitual acerca dos trabalhos da literatura relacionados com a Teoria do Fluxo e com o framework do Hubbard, que compõem o referencial teórico do presente trabalho, conforme apresentados na seção anterior, em seguida, orientando pelas dimensões do Fluxo e pelos componentes do framework, anteriormente descritos, as diretrizes foram definidas. No total, 32 heurísticas foram especificadas para apoiar a avaliação de jogos educacionais JCALL. Cabe comentar, ainda, que as heurísticas (detalhadas na Tabela 3) foram agrupadas entre as nove dimensões do fluxo, e, para cada heurística, é apresentado que componente do framework proposto por Hubbard a heurística está associada, bem como a descrição da heurística propriamente dita.

**Tabela 3. As 32 heurísticas propostas para avaliação de jogos educacionais para aprendizado da Língua Japonesa.**

Dimensão da Teoria do Fluxo	Componente do Framework	Heurística	
		#	Descrição detalhada
Equilíbrio de Desafio e Habilidade	Adequação com o Estudante	1	Em cada fase de jogo, apresentar níveis adequados de novos termos e termos previamente introduzidos à estudantes, de forma que o estudante não se sinta sobrecarregado com novos termos para memorizar.
	Descrição Operacional	2	Proporcionar experiências novas ao refazer exercícios de jogo (e.g., eventos aleatórios baseados em sorte), de forma a proporcionar um desafio novo ao estudante enquanto ele revisa o que estudou previamente.
	Adequação com o Estudante	3	Criar comportamento como-humano acreditável para adversários não-jogadores, capaz de se adaptar de acordo com a habilidade cognitiva do estudante, cometer erros de forma similar ao estudante, e facilitar experiências de fluxo. No caso de exercícios online entre estudantes, utilizar algoritmos complexos para juntar estudantes de níveis similares de proficiência na língua.
Objetivos Claros	Descrição Operacional	4	Apresentar objetivos alcançáveis (em relação ao tempo gasto para aprender e exercitar um conteúdo da segunda língua).
	Adequação com o Estudante	5	Apresentar objetivos alcançáveis (em relação à dificuldade), considerando o nível de proficiência na língua do estudante.
	Adequação com o Estudante	6	Apresentar contextos reais de uso do conteúdo ensinado, de forma que fique claro para o estudante que ele está aprendendo algum conteúdo que está de acordo com seu objetivo em aprender a língua estrangeira.
	Adequação com o Estudante	7	Apresentar feedback de erro ao estudante de forma positiva, de forma que ele continue acreditando que aprender a segunda língua é um objetivo alcançável.
Feedback Não-Ambíguo	Descrição Operacional, Adequação com o Professor	8	Quando o estudante errar questões, oferecer feedback que não só apresente que a questão foi errada como apresente dicas para memorização da resposta correta, e explicações (de preferência trazendo contextos reais) que auxiliem no entendimento do erro, e promovam o raciocínio da compreensão do erro.
	Adequação com o Estudante	9	Durante o ensino, oferecer dicas que auxiliem o estudante a lembrar da tradução de termos na segunda língua.
	Adequação com o Estudante	10	Incentivar o estudante a compor suas próprias associações entre palavras da língua estrangeira e suas traduções.
	Descrição Operacional	11	Evitar o excesso de texto em feedback. É recomendado o uso de outras mídias para explicação, como figuras, animações e áudio.
Junção de Ação e Percepção	Descrição Operacional	12	Apresentar objetivos e mecânicas de jogo simples, de forma a permitir que jogar o jogo seja algo espontâneo e automático, enquanto o conteúdo educacional relacionado às tarefas do jogador é conscientemente processado e refletido.
	Descrição Operacional	13	Evitar o excesso de comandos disponíveis em menus e ações de jogo disponíveis durante o jogo, de forma a dificultar a automatização de ações de jogo.
Foco na Tarefa	Descrição Operacional	14	Apresentar elementos audiovisuais de forma atraente, e contextualizada com elementos culturais da segunda língua.
	Descrição Operacional	15	Elementos de jogo não podem distrair o jogador de seu objetivo principal no uso da ferramenta, que é aprender a segunda língua.
	Descrição Operacional	16	Apresentar uma narrativa envolvente e com elementos culturais do país de origem da segunda língua.
Sensação de	<i>Technical Preview</i>	17	Projetar a ferramenta CALL para um sistema operacional e hardware acessível para os estudantes (e.g. celulares).

<b>Controle</b>	<b>Adequação com o Professor</b>	18	Permitir que o professor possa sugerir novas listas de conteúdos para seus alunos exercitarem, e/ou basear listas de conteúdos em materiais didáticos a serem utilizados em sala de aula.
	<b>Adequação com o Estudante</b>	19	Permitir que o estudante personalize a duração de rotinas de exercício e conteúdo exercitado em rotinas, de forma que o estudante possa estudar no seu próprio ritmo.
	<b>Esquemas de Implementação</b>	20	Permitir que o professor possa ter acesso a dados de desempenho dos estudantes, de forma a ter controle sobre quais conteúdos seus estudantes estão tendo dificuldade.
	<b>Descrição Operacional</b>	21	Oferecer mecânicas de jogo fáceis de aprender.
<b>Perda de Autoconsciência</b>	<b>Descrição Operacional</b>	22	Permitir personalização de avatares e itens de jogo, preferencialmente trazendo elementos culturais da segunda língua.
	<b>Descrição Operacional</b>	23	Introduzir elementos culturais no ambiente de jogo, de forma que o jogador se sinta "transportado" aos lugares onde falam a língua que ele deseja aprender.
	<b>Descrição Operacional</b>	24	Não prejudicar a autoestima do estudante durante o aprendizado, e incentivá-lo a continuar revisando mesmo que ele cometa muitos erros.
<b>Distorção temporal</b>	<b>Descrição Operacional</b>	25	Desafios com limites de tempo são propostos em doses moderadas.
	<b>Adequação com o Professor</b>	26	Apresentar rotinas de exercício de duração moderada, de forma a permitir que o app seja usado em alguns instantes de aula, porém sem tomar todo o tempo de aula.
	<b>Descrição Operacional</b>	27	Evitar apresentar o tempo gasto em exercícios, exceto se apresentado de forma voluntária ao estudante (e.g. em um histórico de atividades).
	<b>Adequação ao Estudante</b>	28	Não forçar um horário fixo para estudo da língua, de forma a introduzir uma "rotina obrigatória" de estudos.
<b>Experiência Autotética</b>	<b>Descrição Operacional</b>	29	Projetar a ferramenta CALL com abordagens variadas de ensino e revisão de conteúdo, de forma a revisar o conteúdo de forma não repetitiva.
	<b>Descrição Operacional</b>	30	Fornecer elementos-surpresa (e.g., situações aleatórias envolvendo sorte em jogos) e inéditos para o estudante (e.g. novos diálogos de NPCs), de forma a tornar cada sessão de exercícios única.
	<b>Descrição Operacional</b>	31	Propor mecânicas de jogo que treinem o conhecimento do estudante de forma lúdica, de forma que não sinta que está em um ambiente de aprendizado, mas em um ambiente de jogo, onde o aprendizado ocorre da forma mais inconsciente possível.
	<b>Adequação com o Estudante</b>	32	Oferecer pausas durante o aprendizado de línguas, oferecendo exercícios de jogo onde o jogador não exercita o treino da língua, mas relaxa e salva energia para o próximo aprendizado, permitindo sessões de exercício mais extensas.

#### 4. Avaliação

A fim de avaliar as heurísticas definidas, nesta seção é apresentada um estudo de caso realizado com o intuito de avaliar a utilidade das heurísticas propostas em um contexto real de avaliação. Neste estudo, portanto, um jogo educacional JCALL descrito na literatura foi empregado, ou seja, o Sumo Sensei [Marques et al. 2015b], a fim de avaliá-lo sob a ótica da “experiência ótima”. Este estudo, portanto, exemplifica como as heurísticas poderiam ser empregadas na avaliação de jogos educacionais JCALL, e como elas geram questões que norteiam a avaliação.

Sumo Sensei [Marques et al. 2015b] é um jogo educacional projetado para apoiar o estudo de kanjis (parte do alfabeto japonês) que são cobrados no exame oficial de proficiência na Língua Japonesa, ou seja, no Japanese Language Proficiency Test (JLPT) de nível mais básico. O jogo é contextualizado em uma luta de sumô, e oferece três modos de jogo: um modo treino individual (chamado de “teppo”), um modo competitivo casual (onde o jogador seleciona competidores para disputar partidas online), e um modo competição (onde o jogador compete online contra outros jogadores por posições em um *ranking* global e conquista títulos). O foco do jogo é na competição online entre jogadores, onde jogadores controlam lutadores de sumô e devem empurrar adversários para fora do ringue acertando a tradução correta de uma combinação de kanjis que compõem o vocabulário da prova. Para melhor compreensão sobre o jogo utilizado neste estudo, a Figura 1 apresenta algumas interfaces do jogo.

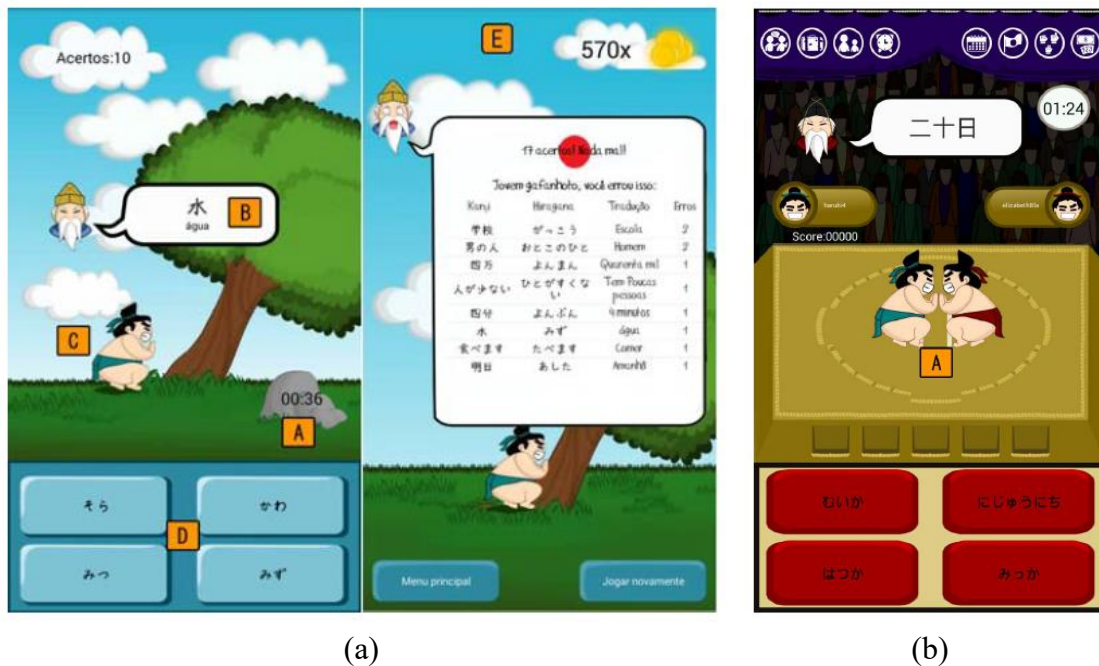


Figura 1. O jogo educacional JCALL Sumo Sensei (a) Modo treinamento (b) Partida online. Fontes: [Marques et al. 2015b].

Para a avaliação, primeiramente, o pesquisador gera perguntas a partir do conjunto de heurísticas, que guiam a formação das questões. Cabe comentar, que numa avaliação baseada em heurísticas, nem todas precisam ser utilizadas, pois depende do jogo a ser avaliado, mas é importante que todas sejam, de fato, consideradas quando da formulação das questões. A Tabela 4 apresenta as questões formuladas, especificamente, para a avaliação do Sumo Sensei, baseadas nas heurísticas propostas. Em seguida, o pesquisador deve inspecionar o jogo educacional, a fim de responder as questões formuladas. A Tabela 4 também apresentam as respostas das questões.

Tabela 4. Questões (formuladas a partir das heurísticas) e respostas da avaliação do Sumo Sensei.

Dimensão da Teoria do Fluxo	#Heurística	Questão Formulada	Resposta Obtida
Equilíbrio de Desafio e Habilidade	1	Conteúdo ensinado é dividido em níveis/fases de dificuldade gradualmente incremental, e com níveis adequados de conteúdos a serem introduzidos e conteúdos revisados?	Conteúdo exercitado é dividido em categorias, porém, categorias podem conter até 59 novas palavras para aprender.
	2	Apresenta novidades à jogatina ao refazer níveis de jogo?	Modo treino não apresenta novidades ao refazer treinos; os modos competitivos oferecem quatro itens de jogo a serem usados durante uma partida, sendo aleatoriamente oferecidos durante um duelo. O uso desses itens traz aleatoriedade às partidas, proporcionando novas experiências.
	3	Utiliza algoritmos para equilibrar partidas contra Inteligências Artificiais (IAs) e contra jogadores?	Em partidas contra jogadores, jogadores podem duelar contra oponentes com classificações similares no <i>ranking</i> global do jogo, calculado a partir da quantidade de vitórias e derrotas de jogadores. O modo treino não oferece partidas contra IAs, porém permite que o jogador treine os kanjis que erra com mais frequência.
Objetivos Claros	4	Tempo de aprender e exercitar kanjis é acessível?	Kanjis são exercitados, em treinos e competições, em um tempo fixo de 90 segundos. No entanto, a lista de kanjis e vocabulário a aprender em cada seção de exercícios é extensa.

	6	Ensina o conteúdo em contextos reais de uso?	Kanjis são exercitados compondo vocabulário, porém, frases e contextos de aplicação do vocabulário não são apresentados.
	7	Feedback de erro é apresentado de forma positiva?	Mensagens positivas como “bom trabalho” e “não desanime! um dia você chega lá” são apresentadas no final de partidas de treino.
<b>Feedback Não-Ambíguo</b>	8	Apresenta feedback de erro que auxilia da compreensão do erro?	No fim de exercícios, apresenta uma lista de palavras erradas com traduções corretas e quantidade de erros cometidos em cada palavra. Porém, não apresenta dicas de memorização ou explicações com exemplos que ajudam na compreensão do erro.
	9	Oferece dicas para auxiliar na memorização de kanjis?	Não oferece dicas para memorização dos termos estudados.
	11	Evita o excesso de texto em feedback?	Durante exercícios, apresenta animações e efeitos sonoros para indicar erros. Após exercícios, erros são revisados em uma lista breve e direta.
<b>Junção de Ação e Percepção</b>	12	Mecânicas e objetivos de jogo são simples?	Mecânicas de jogo são simples (acerte a tradução correta das palavras para vencer) e objetivos de jogo são intuitivos e baseados nas lutas e treinos de sumô.
<b>Foco na Tarefa</b>	14	Elementos audiovisuais são contextualizados com elementos culturais do Japão?	Elementos audiovisuais são contextualizados no sumô, que é um esporte de origem japonesa.
	16	Apresenta uma narrativa envolvente e com elementos culturais do Japão?	O jogo não apresenta uma estória.
<b>Sensação de Controle</b>	17	Jogo pode ser jogado em dispositivos convenientes para estudantes?	O jogo foi projetado para rodar em tablets Android, não possui uma versão para iOS, e sua tela apresenta defeitos quando jogada em dispositivos de telas pequenas.
	18	O professor pode sugerir novas listas de estudo? Listas foram baseadas em algum material didático?	O conteúdo ensinado no aplicativo é fixo, e lições (categorias ensinadas) não foram baseadas em nenhuma apostila ou livro didático para estudos.
	19	Estudantes podem personalizar a duração de exercícios?	Exercícios duram o tempo fixo de 90s. Estudantes podem escolher conteúdos exercitados entre categorias, e, durante o modo treino, podem optar por exercitar os kanjis mais errados ou menos treinados. No entanto, não é possível alterar a quantidade de kanjis exercitados dentro de uma categoria.
<b>Perda de Autoconsciência</b>	22	Permite personalização de avatares e itens de jogo?	Não.
<b>Experiência Autotética</b>	29	Oferece abordagens variadas para ensino e revisão de conteúdo?	Apesar de oferecer modos de jogo distintos para treino individual e competição entre jogadores, a abordagem de ensino e revisão do conteúdo permanece, em geral, inalterada: o estudante memoriza uma lista apresentada no início de uma sessão, e deve acertar a tradução do kanji e vocabulário escolhendo entre 4 alternativas.
	31	Apresenta mecânicas de jogo para treinar o conhecimento do estudante de forma lúdica?	Apesar da mecânica de jogo apresentar explicitamente um quiz de múltipla escolha para acertar a tradução de kanjis e vocabulário, esse quiz é incluso em uma mecânica de luta envolvendo o sumô, onde jogadores competem em tempo real para tentar derrubar o oponente para fora do ringue.
	32	Oferece pausas durante treinos, com exercícios onde o estudante joga sem exercitar japonês?	Não. Todas as atividades do jogo envolvem prática da língua japonesa, sem interrupções.

Para o jogo Sumo Sensei, há problemas interessantes apontados pela avaliação. Em relação ao ensino proporcionado, é observado que o conteúdo não é ensinado de forma gradual, ou seja, durante todos os exercícios, listas extensas de vocabulário e kanjis são apresentadas aos estudantes, e todo o conteúdo da lista é exercitado durante uma única sessão de treino. O vocabulário e kanjis não são estudados em contextos de uso, e o jogo não oferece dicas para memorização dos termos estudados; a abordagem para ensino e revisão de conteúdo permanece inalterada durante todo o jogo.

Em relação aos aspectos de jogo, foi observado que todas as sessões de jogo envolvem o exercício contínuo da Língua Japonesa, o que poderia dificultar o uso da ferramenta por longos períodos. O jogo, ainda, não permite personalização de avatares e itens de jogo, e o jogo não apresenta uma estória, tendo foco apenas no exercício.

Em relação à adoção do jogo em sala de aula, foi observado que as lições apresentadas não seguem a ordem de apostilas ou livros didático para estudos, e não é permitido que o professor sugira novas listas de estudo, o que possivelmente dificulta a adoção do jogo de acordo com plano de ensino proposto por professores da Língua Japonesa. Além disso, apresenta problemas quanto ao uso em dispositivos com telas pequenas, o que possivelmente dificulta a disponibilidade da ferramenta para boa parte dos estudantes.

## **5. Discussão**

Avaliar jogos CALL sob a perspectiva combinada de um framework para avaliação de ferramentas CALL e as dimensões da experiência de fluxo auxilia na detecção de problemas e questões relacionadas ao aprendizado de línguas e à experiência ótima de jogo, contribuindo para que jogos CALL possam ser avaliados quanto a sua capacidade de induzir estudantes à estados de elevada satisfação e concentração, enquanto proporcionam um aprendizado efetivo da língua estrangeira.

Apesar de existir estudos com propostas de heurísticas para aplicações de aprendizado móvel, e heurísticas para a avaliação de usabilidade em jogos educativos, não foi encontrado na literatura nenhum trabalho propondo heurísticas para avaliação da experiência de fluxo em jogos educativos, principalmente jogos envolvendo o aprendizado de uma segunda língua.

Acreditamos que as heurísticas apresentadas neste trabalho possam contribuir com o trabalho de designers, desenvolvedores e pesquisadores de ferramentas de educação e entretenimento de diferentes modos. Designers e desenvolvedores podem se basear nas heurísticas para levantar questões e decisões a serem tomadas no design de ferramentas CALL que contribuam para um aprendizado lúdico e efetivo de uma segunda língua. Já para pesquisadores, é possível que as heurísticas os inspirem a elaborar instrumentos para a avaliação de jogos para o ensino de línguas estrangeiras, tal como foi exemplificado na aplicação das heurísticas para a avaliação do jogo Sumo Sensei, apresentado na seção anterior.

As heurísticas propostas neste trabalho são embasadas na teoria do fluxo e em um framework para avaliação de ferramentas CALL, o que sugere que as ferramentas de avaliação baseadas nas heurísticas serão capazes de avaliar tanto a experiência ótima que o jogo CALL proporciona, como o potencial de contribuição para o ensino efetivo da segunda língua. Cabe ressaltar, ainda, que todas as heurísticas apresentadas são relacionadas à uma dimensão da experiência de fluxo, o que pode induzir a uma experiência ótima durante o aprendizado de línguas promovendo, por exemplo, elevados níveis de satisfação e concentração, que são benéficos para um aprendizado efetivo.

A avaliação do jogo Sumo Sensei exemplificou como as heurísticas propostas podem ser aplicadas na identificação de problemas e questões relacionadas ao ensino e diversão de jogos CALL. É importante ressaltar que não é necessária a elaboração de uma questão para cada heurística proposta, e a escolha de quais heurísticas incluir para a avaliação depende de características do projeto a ser avaliado. Problemas levantados na



avaliação de jogos CALL não apresentam uma ordem de prioridade padrão para todos os jogos CALL, mas devem ser considerados e priorizados por designers e desenvolvedores das ferramentas.

## **6. Conclusão**

Este trabalho propôs um conjunto de heurísticas baseadas na teoria do fluxo e em um framework para avaliação de ferramentas CALL. Adicionalmente, as heurísticas foram aplicadas em um estudo de caso a fim de observar sua utilização num caso prático de avaliação de jogos educacionais JCALL. As heurísticas, apesar de não exaustivas, podem basear desenvolvedores e designers de jogos educacionais JCALL na elaboração de questões para avaliação de aspectos pedagógicos e lúdicos, capazes de avaliar como os jogos projetados auxiliam no aprendizado efetivo da língua estrangeira, enquanto proporcionam uma experiência ótima capaz de concentrar e satisfazer estudantes.

Com trabalhos futuros, sugerimos que o conjunto de heurísticas propostas neste trabalho sejam utilizadas na avaliação da “experiência ótima” de outros jogos educacionais JCALL da literatura.

## **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 processo #88887.596240/2020-00). Também agradecemos pelos recursos do Laboratório de Computação Física e Fisiológica do PAIRG (PAIRG L2PC) da UFRN.

## **Referências**

- Csikszentmihalyi, M. (1975) “Beyond Boredom and Anxiety”, Josey-Bass.
- Csikszentmihalyi, M. (1990) “Flow: The Psychology of Optimal Experience”, Harper & Row.
- Csikszentmihalyi, M. (1993) “The Evolving Self: A Psychology for the Third Millennium”, Harper Collins Publishers.
- Hubbard, P. (1988) “An Integrated Framework for CALL Courseware Evaluation”. CALICO Journal, p. 51-72.
- Hubbard, P. (2006) “Evaluating CALL Software”. In: Calling on CALL: From Theory and Research to New Directions in Foreign Language Teaching”. CALICO, 5.
- Hubbard, P. (2011) “Evaluation of Courseware and Websites”. In: Present and Future Promises of CALL: From Theory and Research to New Directions in Language Teaching, 407-440.
- Kim, H. e Kwon, Y. (2012) “Exploring Smartphone Applications for Effective Mobile-Assisted Language Learning”. Multimedia-Assisted Language Learning, v. 15, n. 1, p. 31-57.
- Marciano, J.N., Ferreira, A.L.S., Correia, A.C.C., Miranda, L.C. e Miranda, E.E.C. (2013a) “Karuchā Ships Invaders: Cultural Issues on the Design/Development of a Japanese CALL Game made by/to Brazilians”. In: XII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames’13), p. 172-180.
- Marciano, J.N., Miranda, E.E.C. e Miranda, L.C. (2014a) “Applying the Method for Evaluation of Motivational Aspects on Karucha Ships Invaders Educational Game

- with Brazilian Students of Japanese”. In: XX Workshop de Informática na Escola (WIE’14), p. 66-75.
- Marciano, J.N., Miranda, L.C. e Miranda, E.E.C. (2014b) “Evaluating Multiple Aspects of Educational Computer Games: Literature Review and Case Study”. *International Journal of Computer Games Technology*, v. 2014, p. 1-12.
- Marciano, J.N., Miranda, L.C. e Miranda, E.E.C. (2013b) “Japanese CALL Web Tools: Identifying and Evaluating their Multimedia Behaviour in Android OS”. In: 25<sup>th</sup> World Conference on Educational Media and Technology (EdMedia’13), p. 1087-1096.
- Marciano, J.N., Miranda, L.C. e Miranda, E.E.C. (2012) “Japanese Language Learning Supported by Computational Tools: State of the Art and Challenges for the Latin America Community”. In: XXXVIII Conferencia Latinoamericana en Informática (CLEI’12), p. 1-10.
- Marciano, J.N., Miranda, L.C., Miranda, E.E.C. e Oliveira, P.T.R. (2016) “Karucha Ships Invaders em Sala de Aula: Relato de Experiência do Uso do Jogo Educacional por Estudantes de Japonês do IFRN”. In: XXII Workshop de Informática na Escola (WIE’16), p. 555-564.
- Marciano, J.N., Miranda, L.C., Miranda, E.E.C. e Pereira, R. (2013c) “Android MALL Apps for Japanese Language: Identifying and Eliciting Interface/Interaction Requirements through the Semiotic Framework”. In: XXXIX Conferencia Latinoamericana en Informática (CLEI’13), p. 1-11.
- Marciano, J.N., Oliveira, J.B.C., Menezes, B.C., Miranda, L.C. e Miranda, E.E.C. (2015) “Katakana Star Samurai: A Mobile Tool to Support Learning of a Basic Japanese Alphabet”. In: XLI Conferencia Latinoamericana en Informática (CLEI’15), p. 517-524.
- Marques, F.A.R. e Miranda, L.C. (2018a) “Assessment of Lexical Acquisition of a Student with High Japanese Language Proficiency: An Analysis based on Nihongo Kotoba Shiken”. In: XIII Conferência Latino-americana de Tecnologias de Aprendizagem (LACLO’18), p. 216-223.
- Marques, F.A.R. e Miranda, L.C. (2018b) “Nihongo Kotoba Shiken: A Computerized Exam of Japanese Lexical Proficiency”. In: XLIV Conferência Latino-americana de Informática (CLEI’18), p. 398-407.
- Marques, F.A.R., Miranda, L.C., Menezes, B.C., Miranda, E.E.C. e Marciano, J.N. (2015a) “Karuta Kanji: Jogo Educacional para Estudar e Praticar Vocabulário com Kanjis da Língua Japonesa”. In: XLI Conferencia Latinoamericana en Informática (CLEI’15), p. 504-516.
- Marques, F.P.R., Menezes, B.C., Miranda, L.C., Miranda, E.E.C. e Marciano, J.N. (2015b) “Sumo Sensei: Design, Implementação e Teste com Usuários de uma Ferramenta Móvel para Apoiar o Estudo de Kanjis Básicos”. In: XLI Conferencia Latinoamericana en Informática (CLEI’15), p. 492-503.
- Marques, F.P.R. e Miranda, L.C. (2022) “Design de Jogo e Experiência de Fluxo: Reflexão e Desafios na Perspectiva da Teoria do Fluxo”. In: XXI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames’22), p. 1-10.
- Torat, B. (2000) “Computer-Assisted Language Learning: An Overview”. *Silpakorn University International Journal*, v. 1, n. 1, p. 130-153.