REVISTA DESIGN & TECNOLOGIA
ISSN: 2178-1974
2023, Vol. 13, No. 27
DOI 10.23972/det2023iss27pp16-30

PGDESIGN
www.pgdesign.ufrgs.br

Contribuições do Design Instrucional para o desenvolvimento de conteúdo EaD em dispositivos móveis

Gustavo V. Barreira[1]; Ricardo R. Fragelli[2]

1 *Mestre, Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade de Brasília, Brasil*

2 *Doutor, professor permanente do Programa de Pós-graduação em Design da Universidade de Brasília, Brasil*

RESUMO

O uso de dispositivos móveis como *tablets* e *smartphones* para fins de aprendizagem tem se destacado como uma forma prática e econômica de Educação a Distância. Essa modalidade de EaD conhecida como *mobile learning*, ou *m-learning*, tem se mostrado adequada para a criação de cursos a distância autoinstrucionais. No entanto, para se obter o melhor aproveitamento desses dispositivos para fins educacionais, é necessário conhecer não apenas suas qualidades, como também identificar suas limitações e desafios de forma a aprimorar uma linguagem própria que favoreça a aprendizagem. Nesse contexto, o papel do designer instrucional é o de desenvolver conteúdo adequado para esse meio, explorando suas potencialidades e limites. Esta pesquisa teve como objetivo a busca por abordagens, orientações e frameworks que auxiliem o trabalho do designer instrucional na construção de conteúdo para cursos autoinstrucionais mediados por dispositivos móveis (*m-learning*), contribuindo para a superação dos desafios identificados nessa modalidade de EaD. Com base em uma pesquisa bibliográfica e documental, foram elencados os desafios mais representativos da *m-learning*. Em seguida, foram realizadas buscas por propostas que permitissem a superação de cada problemática identificada, bem como o desenvolvimento de abordagens em sintonia com as potencialidades oferecidas por *smartphones* e *tablets* para EaD. Uma análise qualitativa desse conjunto de informações permitiu a divisão da pesquisa em três eixos específicos: aprendizagem, usabilidade e engajamento, proporcionando uma forma de compreender e analisar os múltiplos fatores envolvidos. Foram elaboradas, como conclusão deste trabalho, três categorias de recomendações relativas a cada tema desenvolvido ao longo da pesquisa. Essas categorias foram subdivididas em temas específicos, proporcionando melhor focalização de cada aspecto abordado e também conferindo um caráter modular ao resultado final, viabilizando a inserção de novas recomendações que se mostrem pertinentes no futuro.

PALAVRAS-CHAVE

M-learning; Design Instrucional; Educação a Distância; Usabilidade; Aprendizagem, Gamificação

Instructional Design contributions to the development of distance learning content on mobile devices

ABSTRACT

The use of mobile devices such as tablets and smartphones for learning purposes has emerged as a practical and economical form of e-learning. This modality, known as mobile learning (m-learning), has been shown to be suitable for creating self-instructional distance courses. However, in order to obtain the best use of mobile devices for educational purposes, it is necessary not only to know its qualities, but also to identify their limitations and challenges in order to improve a language that contributes for the learning experience. In this context, the role of the instructional designer is to develop content suitable for this medium, exploring its potential and limits. This research aims to search for guidelines and frameworks that help the instructional designer in the task of creating content for self-instructional courses mediated by mobile devices, contributing to overcome the challenges identified in this modality. Based on a bibliographic and documental research, the most representative challenges of m-learning were listed. Then, searches were carried out for finding proposals that could overcome each identified challenge, as well as the development of approaches in tune with the potential offered by smartphones and tablets for educational purposes. A qualitative analysis of this set of information allowed the research to be divided into three specific axes for each challenge: learning, usability and engagement, providing a way to understand and analyze the multiple factors involved. As a conclusion, three categories of recommendations related to each theme developed during the research were elaborated. These categories were subdivided into specific themes, providing a better focus on each aspect addressed and also giving a modular character to the final result, enabling the insertion of new recommendations that prove to be relevant in the future.

KEYWORDS

M-learning; Instructional Design; Distance Education; Usability; Learning; Gamification

CONTATO: Gustavo V. Barreira – *Gustavo.vellozo@gmail.com*

© 2023 – Revista Design & Tecnologia

1. INTRODUÇÃO

A Educação a Distância é a modalidade educacional mediada por tecnologias, onde professores e estudantes estão separados espacial e/ou temporalmente (MORAN, 2002). De acordo com Gomes (2008), a evolução da EaD pode ser classificada em seis gerações distintas (Figura 1). A quinta geração, chamada de *m-learning*, trata da aprendizagem facilitada pelos recursos de mediação de dispositivos móveis (VALK; RASHID; ELDER, 2010). Essa modalidade de EaD tem se destacado devido ao fácil acesso às tecnologias sem fio, permitindo aos estudantes aprenderem seguindo seu próprio ritmo em um ambiente de educação formal ou informal (BRION, 2018), podendo ocorrer em diversos lugares não necessariamente destinados ao estudo (SHULER; WINTERS; WEST, 2014).

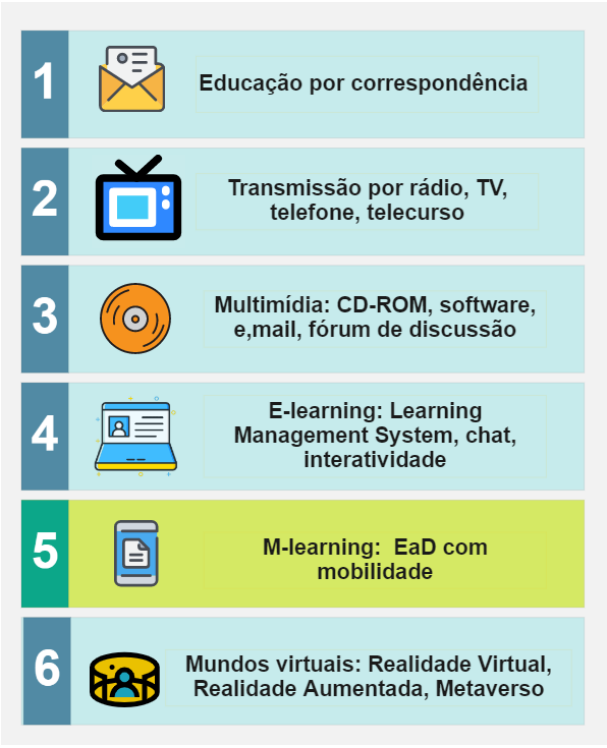


Figura 1 Gerações da EaD. Gomes (2008). Adaptado pelo autor.

O termo m-learning está estabelecido dentro da perspectiva de um aprendizado realizado com mobilidade, portabilidade e conectividade (GEDIK *et al.*, 2012) permitindo acesso rápido às informações quando necessário (BORUFF; STORIE, 2014).

O protagonismo dos dispositivos móveis resultou na criação da expressão "*mobile first*" (WROBLEWSKI, 2011), baseada na ideia de que o conteúdo desenvolvido primeiramente para web e transposto para uma interface móvel, poderia caminhar no sentido oposto, ou seja, ser concebido originalmente para ser veiculado em smartphones e tablets. Essa ideia pode ser aplicada na EaD com o objetivo de aumentar a interação do estudante com o conteúdo de uma ação educacional, uma vez que a aprendizagem já ocupa o terceiro lugar na utilização de smartphones, sendo antecedida apenas por comunicação e entretenimento (SUBHASH; BAPURAO, 2015).

Na educação, os dispositivos móveis já oferecem a possibilidade de instalação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) adaptáveis para serem acessados por meio de smartphones e tablets, facilitando o trabalho de criação de conteúdo responsivo que melhore a experiência de aprendizagem do estudante.

Esta pesquisa buscou limitar o campo de estudo aos cursos denominados MOOCs (*Massive Open Online Courses*), uma das tendências mais visíveis na aprendizagem móvel (SHULER; WINTERS; WEST, 2014). Trata-se de um modelo de curso baseado na ideia de se massificar a oferta em plataformas online ao oferecer conteúdo aberto a todos os usuários interessados (SOUZA; SOUZA, 2015). Por permitirem a matrícula de um grande número de participantes, os MOOCs costumam ser pensados dentro da ideia de uma ação de EaD autoinstrucional, utilizando-se, portanto, de princípios da heutagogia que estimulam a autonomia do estudante (AGONÁCS; MATOS, 2020).

Por fim, a pesquisa foi direcionada para o contexto de trabalho do design instrucional, área multidisciplinar que atua no planejamento e desenvolvimento de materiais educacionais específicos e que buscam facilitar a aprendizagem a partir de métodos e princípios conhecidos (FILATRO, 2008). O DI (designer instrucional) é o profissional que busca transpor o conhecimento de uma determinada disciplina para uma linguagem e formato inteligível para o público que se busca atingir (GOMES, 2008).

De posse dos conceitos explicados, esta iniciativa de pesquisa buscou colaborar com o trabalho do design instrucional dentro do contexto da *m-learning* para cursos autoinstrucionais, ao selecionar e filtrar orientações, diretrizes e recomendações estudadas e documentadas na literatura acadêmica capazes de facilitar a execução de projetos nessa área, além de ampliar a compreensão dos diversos aspectos envolvidos na elaboração de conteúdo EaD para dispositivos móveis.

2. EIXOS DA PESQUISA

Como forma de identificar as melhores práticas para a criação de conteúdo de EaD autoinstrucional para dispositivos móveis, a pesquisa foi dividida em três eixos distintos. Essa categorização foi criada com base em uma análise crítica dos benefícios e limitações da *m-learning*, presentes em Saccol et al. (2010) e Ferreira *et al.* (2012). As limitações identificadas (Quadro 1) foram utilizadas para compor os três grupos de desafios considerados mais relevantes dentro do campo da aprendizagem móvel. Cada um deles foi entendido como um eixo estruturante para exploração, sendo estudados separadamente de forma a definir seus fundamentos bem como propostas de solução.

Faz-se necessário ressaltar que nem todas as limitações foram abrangidas pelos três eixos, pois há itens apontados que não estão dentro do escopo do trabalho do Designer Instrucional.

Quadro 1 Benefícios e limitações da E-learning, de acordo com Saccol *et al.* (2010) (Continua).

Benefícios da m-learning	Limitações da m-learning
1. Flexibilidade (aprendizagem em qualquer local ou horário)	O tempo de duração das atividades de aprendizagem e a quantidade de conteúdo podem ser limitados.
2. Aprendizagem situada (em qualquer lugar) estimula a exploração de diferentes ambientes e recursos e aumenta a sensação de "liberdade de movimento" por parte dos aprendizes.	Barreiras ergonômicas dos dispositivos móveis limitam o uso de determinados recursos (ex. texto).
3. Aprendizagem centrada no aprendiz, personalizada. Pode colaborar para uma maior autonomia do indivíduo.	Deve-se ter cuidado para manter o relacionamento e colaboração com outros aprendizes ou facilitadores, instrutores, professores etc, evitando o isolamento.

Quadro 1 Benefícios e limitações da E-learning, de acordo com Saccol *et al.* (2010) (Conclusão).

Benefícios da m-learning	Limitações da m-learning
4. Rapidez de acesso a informações e interação (em tempo real em qualquer local)	Interações rápidas e superficiais podem trazer prejuízos a necessidades de aprendizagens mais elaboradas e também a atividades que demandam colaboração de forma intensiva.
5. Aproveitamento de "tempos mortos" para atividades educacionais.	A atenção do aprendiz pode ser prejudicada devido a outras atividades ou estímulos ambientais paralelos (ex: barulho, interrupções, etc), lembrando que na sociedade atual em que vivemos, cada vez mais existem menos "tempos mortos" disponíveis.
6. Aproveitamento de tecnologias largamente difundidas na sociedade (ex. celular) como ferramentas educacionais.	A tecnologia móvel e sem fio ainda não é madura, pode apresentar instabilidade - indisponibilidade, além de sofrer rápida obsolescência.
7. Apelo estimulante - exploração de novas tecnologias e práticas inovadoras.	Pode haver um foco excessivo na tecnologia (tecnocentrismo) em detrimento dos reais objetivos de aprendizagem. É necessário que os aprendizes e professores tenham bom domínio tecnológico e também saibam utilizar as tecnologias móveis, mas sobretudo é fundamental que os professores tenham competências didático-pedagógicas para utilizá-las de forma a potencializar a aprendizagem dos alunos.
8. Pode colaborar para viabilizar atividade educacionais em diferentes classes sociais e áreas geográficas.	O custo de conexão pode ser mais elevado, podendo tornar-se inviável para determinados indivíduos. Limitações ergonômicas dos dispositivos móveis podem ser particularmente inapropriadas para usuários com necessidades especiais.
9. Podem ser utilizados para enriquecer outras formas de ensino (presencial, e-learning)	É necessário um planejamento cuidadoso do uso e combinação entre modalidades de ensino, para não gerar redundância ou sobrecarga, para isso o professor precisará ter bem desenvolvida as competências técnico-didático-pedagógicas.
10. Pode suprir a necessidade de formação de pessoas ou profissionais móveis (que têm dificuldade em se afastar do seu trabalho ou outras atividades para poder se instruir).	É preciso que os profissionais móveis tenham condições contextuais (físicas, temporais, etc) para poderem aprender de forma efetiva através do *m-learning*, o que implica ter autonomia (saber definir suas necessidades de aprendizagem e ir em busca de elementos para supri-las) e autoria (no sentido de ser autor do seu processo de aprendizagem) bem desenvolvidas.

A interpretação dos pontos levantados permitiu à pesquisa seguir em três eixos distintos: Aprendizagem, Usabilidade e Engajamento (Figura 2).

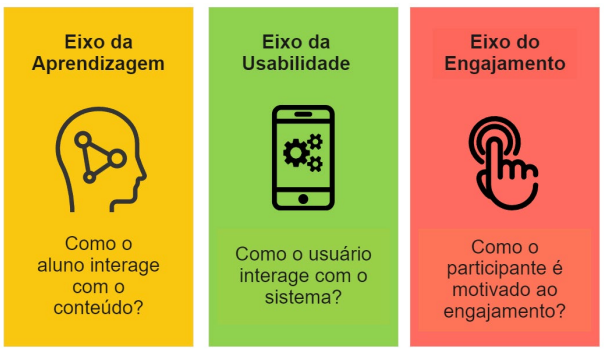


Figura 2 Eixos definidos na pesquisa.

2.1 Eixo da Aprendizagem

O eixo da aprendizagem está relacionado à maneira como o estudante interage com o conteúdo dos cursos. Aprendizagem refere-se ao processo de aquisição de conhecimento. Esse conceito é relevante dentro da *m-learning*, especialmente em ações autoinstrucionais, devido ao contexto em que essa modalidade de ensino está inserida. *Smartphones* e *tablets*, por serem dispositivos de convergência tecnológica, comportam em si uma variedade de funções. Vídeo, áudio, texto e imagens, transmissão de voz e videoconferências são alguns dos recursos facilmente acessados por meio de aplicativos, em sua maioria gratuitos. No entanto, o modelo de comunicação oferecido por esses aparelhos privilegia interações rápidas e superficiais, prejudicando determinadas abordagens pedagógicas que possam vir a sobrecarregar a percepção do estudante sobre o que está sendo ensinado, prejudicando a construção do conhecimento. Esse tempo limitado para as atividades é citado por Saccol *et al.* (2010) no item 1. Já a questão da sobrecarga é mencionada no item 9, onde os autores ressaltam a necessidade de um planejamento cuidadoso no uso das mídias disponíveis.

2.2 Eixo da Usabilidade

A usabilidade contribui para que os produtos sejam fáceis de usar, eficientes e agradáveis na perspectiva do usuário (PREECE; ROGERS; SHARP, 2019). Outra definição do conceito de usabilidade está presente na ISO 9241-11 de 1998: "Usabilidade é a eficiência, eficácia e satisfação com a qual os públicos do produto alcançam objetivos em um determinado ambiente".

Esse eixo busca investigar como o usuário interage com os sistemas virtuais de aprendizagem em dispositivos móveis. Por serem portáteis, esses aparelhos apresentam telas de tamanho reduzido. Logo, toda a interface do estudante com o sistema do AVA deve ser ajustada para ser utilizada dentro desse contexto. Saccol *et al.* (2010) mencionam essa limitação nos itens 2 e 8 da Tabela 1 que tratam das dificuldades ergonômicas. Com uma área de trabalho limitada, é preciso pensar em uma otimização não só na utilização gráfica desse espaço, como também das possíveis interações realizadas pelo usuário com o sistema. Saccol et al (2010) também abordam a questão do domínio tecnológico (item 7) e como não saber lidar com novas ferramentas de aprendizagem pode se tornar uma barreira para o estudante. Essa questão se torna ainda mais desafiadora em cursos autoinstrucionais. Interfaces não adaptadas a dispositivos móveis tendem a aumentar a frustração do estudante e, consequentemente, a evasão nas ações de *m-learning*.

2.3 Eixo do Engajamento

O terceiro eixo criado trata de como os usuários/estudantes são engajados e motivados pelas ações educacionais de *m-learning*. Aumentar o engajamento, nesse caso, significa estimular o participante a interagir de forma positiva com o conteúdo apresentado nos cursos. No item 5, Saccol et al (2010) fazem referência às distrações que ocorrem no ambiente físico onde o estudante se encontra. Porém, é possível expandir esse efeito aos estímulos presentes no próprio dispositivo como jogos, redes sociais e outros aplicativos que competem pela atenção dos usuários.

A participação ativa do estudante e a interação com o material de aprendizagem tornam-se fatores determinantes para o engajamento. Em muitos casos, a distância entre estudante e professor ou até mesmo a ausência dessa relação, prejudica a motivação do estudante. Isso se torna ainda mais evidente nos cursos autoinstrucionais, onde há pouco ou nenhum contato do estudante com outros participantes. Nesse sentido, o item 10 da lista proposta por Saccol et al (2010) menciona a importância de o aprendiz desenvolver autonomia para conseguir interagir com o conteúdo dentro do seu tempo e de suas próprias necessidades, trazendo assim, o conceito de heutagogia para a discussão deste eixo.

3. METODOLOGIA

Considera-se a natureza aplicada da pesquisa como norteadora de todo o processo metodológico. A busca por estratégias de ação e de orientações objetivas para o aperfeiçoamento do trabalho do designer instrucional está presente no decorrer da investigação dos temas selecionados.

A abordagem da pesquisa é fundamentalmente qualitativa, sendo a análise da literatura realizada por meio de parâmetros subjetivos, dentro de uma estrutura que seccionou o trabalho de investigação em eixos delimitados pelos autores e que buscam categorizar e refletir sobre desafios considerados relevantes dentro do contexto proposto.

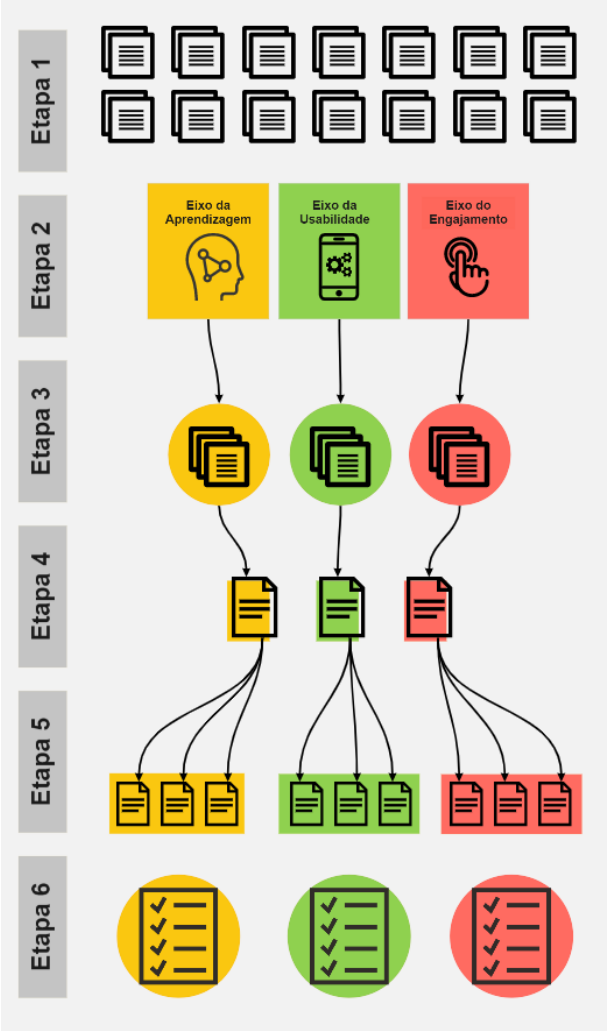


Figura 3 Resumo das etapas da pesquisa: Etapa 1 -Pesquisa inicial; Etapa 2 - Criação dos 3 eixos; Etapa 3 – Pesquisa individual de cada eixo; Etapa 4 – Escolha dos artigos; Etapa 5 – Diálogo com as demais fontes; Etapa 6: Elaboração das três listas de recomendações.

A execução se deu em seis etapas (Figura 3) e foi fundamentada na criação de três eixos definidos a partir de um processo de análise das questões mais relevantes e desafiadoras para a Educação a Distância em dispositivos móveis.

Etapa 1: Pesquisa inicial com o objetivo de selecionar as referências bibliográficas mais relevantes sobre EaD para dispositivos móveis.

Etapa 2: Identificação e seleção das dificuldades mais representativas da *m-learning* e elaboração de três eixos de pesquisa. Cada eixo representa um desafio a ser trabalhado no contexto do Design Instrucional.

Etapa 3: Pesquisa bibliográfica e documental realizada para cada eixo e escolha das abordagens mais adequadas para lidar com a problemática identificada.

Etapa 4: Escolha do artigo mais representativo dentro da abordagem selecionada de cada eixo com base nos seguintes critérios:

1. **Estado da arte**: o artigo deve ter sido publicado nos últimos 5 anos, como forma de garantir que esteja de acordo com os achados mais recentes.
2. **Pertinência e relevância**: o artigo deve tratar da abordagem selecionada dentro da *m-learning*, permitindo uma análise mais apurado dos fenômenos especificamente dentro da EaD para dispositivos móveis.
3. **Didática**: o artigo deve conter instruções claras e significativas para o designer instrucional.
4. **Validação**: a validação do artigo deve ser baseada em um ou mais experimentos com metodologias definidas e descritas.

Etapa 5: Exposição das orientações e diretrizes das abordagens selecionadas, construindo um diálogo com as demais referências bibliográficas e documentais encontradas, buscando promover visão crítica a respeito das soluções apresentadas.

Etapa 6: Elaboração de 3 conjuntos de recomendações (usabilidade, cognição e engajamento), com base nas abordagens selecionadas em bibliografia e fontes documentais, buscando eliminar redundâncias, acrescentar novos itens e excluir aqueles que não se mostraram relevantes para o contexto da pesquisa.

3.1 Desenvolvimento do Eixo da Aprendizagem:

A busca nas bases de dados para o eixo 2 incluiu os termos "*m-learning*"; "cognição"; "aprendizagem"; "tendências" e "conteúdo". A partir de uma leitura inicial dos resultados, foi identificada a abordagem da microaprendizagem como um enfoque promissor para a *m-learning*. Uma nova busca incluindo as palavras "EaD", "*microlearning*"; "microaprendizagem"; "*m-learning*" e "dispositivos móveis" retornou os resultados: *Unpacking the Inherent Design Principles of Mobile Microlearning JAHNKE et al.(2019); Microlearning an Evolving E-learning Trend* GIURGIU (2017)*; Educational Microcontent for Mobile Learning Virtual Environments SOUZA; AMARAL (2014); Educational Dimensions of MicroLearning – Towards a Taxonomy for MicroLearning* BAUMGARTNER et al. (2013)*; Outline of a Microlearning Agenda* HUG; FRIESEN (2009); *Microlearning as a challenge for instructional design* KERRES (2007).

A publicação que mais se ajustou aos critérios previamente definidos foi o artigo *Unpacking the Inherent Design Principles of Mobile Microlearning* (JAHNKE *et al.*, 2019). Este estudo foi construído com base em uma revisão de literatura e entrevistas com profissionais da indústria. O resultado é um conjunto de princípios e recomendações ligadas a questões técnicas e de usabilidade pedagógica relacionadas ao uso da microaprendizagem em dispositivos móveis. O artigo também apresenta uma ágil, porém eficiente revisão da literatura sobre microaprendizagem.

Os demais resultados bibliográficos e documentais foram utilizados no sentido de promover um diálogo com o conteúdo do artigo selecionado. Nesse aspecto, a Teoria da Carga Cognitiva (CLARK; NGUYEN; SWELLER, 2006) e os princípios da aprendizagem em multimídia (MAYER, 2009) merecem destaque.

3.2 Desenvolvimento do Eixo da Usabilidade

A busca na base de dados incluiu os termos "usabilidade"; "usability"; "mobile"; "dispositivos móveis"; "EaD" e "m-learning". Foram pré-selecionados seis artigos sobre usabilidade em dispositivos móveis. Também foram consideradas as referências de Interação Homem-Computador (IHC) de Preece, Rogers e Sharp (2019) e as heurísticas de Nielsen (1994) para embasar parte da teoria apresentada. As fontes anteriores a cinco anos de publicação forneceram conceitos básicos e contextuais. Os artigos recentes apresentaram orientações específicas sobre como proceder para melhorar a qualidade da usabilidade dentro dos padrões da proposta descritos nesta pesquisa.

Os resultados mais representativos dessa busca foram: *Usability guideline for Mobile learning applications: an update* KUMAR; GOUNDAR; CHAND (2019); Usability Study of Massive Open Online Courses (MOOCs) Platforms ZHOU (2018); *Usability evaluation of mobile applications using ISO 9241 and ISO 25062 standards* MOUMANE; IDRI; ABRAN (2016); Usabilidade nos ambientes virtuais de aprendizagem PEREIRA et al. (2016); *Usability evaluation method for mobile learning application using agile: A systematic review* HUSSAIN et al. (2015); Usabilidade da interface de dispositivos móveis: heurísticas e diretrizes para o design MACHADO NETO (2013).

O trabalho que mais se ajustou aos parâmetros previamente definidos foi o artigo *Usability guideline for Mobile learning applications: an updat*e (KUMAR; GOUNDAR; CHAND, 2019). Trata-se de uma revisão sistemática de dezessete estudos de usabilidade em aplicativos de aprendizagem móvel, conduzida com o objetivo de buscar um nível mais alto de usabilidade em comparação com as diretrizes publicadas anteriormente.

3.3 Desenvolvimento do Eixo do Engajamento

Para o eixo 3 foi realizada uma busca nas fontes de dados com as palavras "engajamento"; *engagement*"; "*m-learning*"; "dispositivos móveis" e "EaD". O resultado da leitura do material encontrado apontou a proposta de utilização da abordagem da gamificação como solução para melhorar o engajamento dos estudantes. Uma nova busca foi realizada nas bases de dados com as palavras: "gamificação"; "gamification"; "EaD"; "engajamento"; "motivação"; "*m-learning*" e "dispositivos móveis". Os resultados mais relevantes estão listados no Quadro 8.

How to Gamify a Mobile Learning Application – A Modularization Approach SCHÖBEL et al (2017); Gamification: Using game design elements in non-gaming contexts DETERDING et al. (2011); Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps ZICHERMANN; CUNNINGHAM (2011); Gadgets, games, and gizmos for learning KAPP (2007); Actionable gamification CHOU (2014); Gamification Meets Mobile Learning: Soft-Skills Enhancement APANDI (2019); Gamification as a tool for engaging student learning: A field experiment with a gamified app WELBERS et al. (2019).

O artigo *How to Gamify a Mobile Learning Application – A Modularization Approach* (SCHÖBEL et al, 2017) foi o que mais se ajustou aos critérios definidos. O artigo afirma que a gamificação pode ser uma abordagem promissora para aumentar o engajamento em EaD em dispositivos móveis. No entanto, uma das dificuldades estaria em selecionar quais elementos de jogos utilizar e quando seria mais adequado o uso de um recurso em detrimento de outro. Para isso, o contexto e intenção de cada lição deve ser considerado. O artigo se utiliza da metodologia da Teoria da Avaliação Cognitiva (TAC) para criar um aplicativo com o objetivo de demonstrar uma forma adequada de gamificar uma ação de *m-learning*. Os demais resultados bibliográficos e documentais foram utilizados no sentido de promover um diálogo com o conteúdo do artigo selecionado, incluindo o framework Octalysis (CHOU, 2014).

4. RESULTADOS

A pesquisa em paralelo dos três eixos possibilitou não apenas encontrar trabalhos com orientações específicas acerca de cada problemática identificada, como também detectar outros itens relevantes presentes na literatura subjacente consultada. Os itens 4.1, 4.2 e 4.3 a seguir destacam as principais orientações e descrevem parte das teorias que oferecem suporte para as soluções dentro do contexto de cada eixo.

4.1 Resultados do Eixo da Aprendizagem

A pesquisa identificou a microaprendizagem (*microlearning*) como uma abordagem educacional que busca enfrentar os desafios da aprendizagem móvel sob o ponto de vista da cognição. Trata-se de uma forma de projetar a ação educacional que se utiliza de uma estrutura sequencial baseada em microconteúdos. Ou seja, faz uso de unidades de aprendizagem reduzidas e com atividades didáticas de curto prazo de forma a beneficiar a melhor absorção do conteúdo (SOUZA; AMARAL, 2014). A microaprendizagem se baseia no desenvolvimento das chamadas pílulas de conhecimento (MINHO et al., 2019) que facilitem o acesso dos estudantes em momentos específicos (GABRIELLI; KIMANI; CATARCI, 2006). Essa abordagem também colabora para maior autonomia do estudante, na medida que facilita a criação de trilhas de aprendizagem mais dinâmicas, permitindo ao estudante deslocar-se pelo conteúdo do curso de acordo com seus interesses e necessidades.

O termo microaprendizagem reflete uma realidade que surge da fragmentação cada vez maior das fontes de conhecimento e das unidades de informação. Essa característica é presente especialmente em áreas muito dinâmicas, com mudanças constantes (LANGREITER; BOLKA, 2005). Isso condiz com a transformação que a popularização do uso de dispositivos móveis impôs sobre diversos aspectos da vida cotidiana, incluindo a maneira como o conhecimento é transmitido e adquirido.

A associação da microaprendizagem com a *m-learning* é algo frequente, uma vez que tanto a abordagem de ensino quanto a modalidade de EaD se apoiam na ideia de fragmentar o conteúdo educacional com o objetivo de torná-lo mais compatível com a linguagem e dinâmica de dispositivos e artefatos tecnológicos de características móveis (SOUZA; AMARAL, 2012).

O principal material selecionado para esse eixo foi o artigo *Unpacking the Inherent Design Principles of Mobile Microlearning JAHNKE et al.(2019)*. Os autores apoiam-se em estudos que apontam o uso da microaprendizagem em dispositivos móveis como uma abordagem promissora no ensino de diferentes campos de conhecimento, como enfermagem, treinamentos médicos, idiomas, tópicos de engenharia, habilidades de programação, entre outras. Os autores também citam registros de estudos que evidenciam essa abordagem como sendo positiva na motivação, envolvimento e desempenho dos estudantes.

Jahnke et al. (2019) realizaram uma extensa pesquisa por meio de revisão da literatura em publicações acadêmicas e entrevistas com profissionais do setor. O resultado mostra um conjunto de princípios para o uso da microaprendizagem em cursos disponibilizados em plataformas educacionais para dispositivos móveis. Embora o trabalho não trate de ações autoinstrucionais, a maior parte das recomendações é extensível para essa categoria de cursos. A Figura 4 apresenta o conjunto de orientações distribuídas em nove categorias.

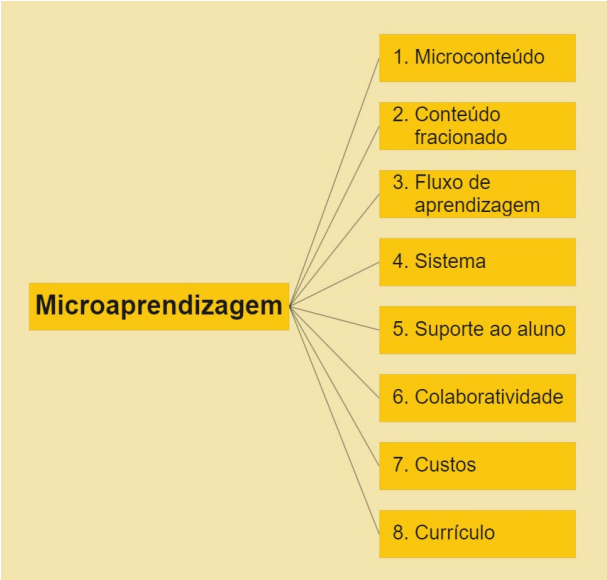


Figura 4 Categorias de orientações sobre microaprendizagem elaboradas por Jahnke et al. (2019), adaptado pelo autor.

4.1.1 Teoria da Carga Cognitiva

A Teoria da Carga Cognitiva (CLARK; NGUYEN; SWELLER, 2006) também colabora para solucionar os desafios do eixo 1 ao buscar compreender a relação entre a quantidade de informação que um indivíduo é capaz de lidar para obter um aprendizado eficiente. Os autores classificam três tipos de carga cognitiva: intrínseca, relevante (ou natural) e extrínseca.

A carga cognitiva intrínseca está diretamente ligada aos objetivos de aprendizagem e é referente ao esforço mental imposto pela complexidade do conteúdo a ser aprendido. Por exemplo: um curso básico que ensine as principais funções de um software como o Excel terá carga cognitiva mais leve do que outra ação que se proponha a trabalhar funções avançadas do mesmo software. Embora o designer instrucional possua pouco controle para alterar a carga cognitiva intrínseca, é possível gerenciar a forma como o conteúdo é apresentado, decompondo-o em partes menores ou menos complexas.

Já a carga cognitiva relevante (ou natural) se refere às atividades de ensino que irão colaborar para uma melhor assimilação do conteúdo pelo aprendiz, contribuindo diretamente para o objetivo da aprendizagem.

Por fim, os autores dão especial atenção à carga cognitiva extrínseca, referindo-se a ela como sendo constituída por toda informação que impõe trabalho mental irrelevante para o objetivo de aprendizagem, desperdiçando os recursos mentais limitados do estudante.

Nesse sentido, o papel do designer instrucional deve se concentrar em promover o equilíbrio entre essas três categorias de carga cognitiva, reduzindo a carga extrínseca, privilegiando a inserção de cargas relevantes e gerenciando a carga cognitiva intrínseca, de forma a manter os objetivos de aprendizagem intactos. Para isso, é necessário compreender como cada parte do conteúdo deverá ser apresentada ao estudante. Nesse contexto, a função da disciplina do design instrucional estaria, portanto, em saber diferenciar essas categorias de informação, identificando aquelas que devem ser priorizadas (carga cognitiva relevante) dentro de uma ação educacional em um dado cenário, favorecendo assim, a aprendizagem.

4.1.2 Princípios de Mayer para Aprendizagem Multimídia

Ao trazer essa função para o cenário da *m-learning*, o designer instrucional encontra à sua disposição uma série de ferramentas de multimídia para se apoiar. Saber navegar na variedade de linguagens e possibilidades oferecidas, torna-se essencial para promover o equilíbrio da carga cognitiva em cada ação de aprendizagem. Uma abordagem oportuna para a criação de conteúdo educacional em dispositivos móveis é a observância dos princípios da aprendizagem multimídia elencadas em Mayer (2009). Trata-se de um conjunto de 12 princípios do design instrucional que auxiliam na compreensão sobre como as pessoas aprendem a partir de imagens, sons e textos (Quadro 2).

Quadro 2 Princípios da aprendizagem Multimídia de Mayer (2009).

Princípio	Descrição
Princípio da Coerência	Evitar palavras, imagens ou sons não relevantes ao assunto
Princípio da Sinalização	Usar elementos visuais para destacar partes importantes do conteúdo
Princípio da Proximidade temporal	Apresentar imagens e palavras simultaneamente em vez de sucessivamente
Princípio da Redundância	Preferência pelo uso simultâneo de animação e narração em vez de animação, narração e texto
Princípio da Proximidade Espacial	Aproximar palavras e imagens correlatas bem como perguntas e respectivas respostas
Princípio da Segmentação	Dividir o conteúdo em segmentos menores para facilitar o autoaprendizado do estudante
Princípio da Pré-formação	Apresentar previamente os conceitos básicos das lições
Princípio da Modalidade	O aprendizado é melhor quando há a combinação de narração e imagem do que em animações com texto na tela
Princípio da Multimídia	O uso de palavras e imagens é melhor do que apenas palavras
Princípio da Imagem	A visualização de um personagem falante ou narrador não necessariamente contribui para o aprendizado
Princípio da Voz	Utilizar voz humana em vez de narração de máquina tem melhor efeito no aprendizado
Princípio da Personalização	Optar por linguagem dialógica direcionada para o estudante

4.2 Resultados do Eixo da Usabilidade

O artigo *Usability guideline for Mobile learning applications: an update* KUMAR; GOUNDAR; CHAND (2019) lista uma série de diretrizes distribuídas em 11 categorias (Figura 5) que tratam exclusivamente de usabilidade em EaD para dispositivos móveis. Em geral, a elaboração de diretrizes confiáveis envolve revisões realizadas por profissionais conhecedores do assunto, de forma a verificar se as práticas enumeradas estão em conformidade com os objetivos a que se destinam (KUMAR; GOUNDAR; CHAND, 2019). A criação de critérios como forma de organizar um conjunto de orientações, permite tratá-las como dimensões normativas ordenadas dentro de uma estratégia estabelecida.



Figura 5 Categorias de orientações sobre usabilidade elaboradas por Kumar, Goundar e Chand (2019), adaptado pelo autor.

Organização do conteúdo: Esse grupo de diretrizes trata da maneira que o conteúdo de um curso é distribuído no website ou aplicativo, orientando a lógica de organização dos temas; quantidade de texto visível; hierarquia e sequencialidade das informações disponibilizadas (**Figura 6**).

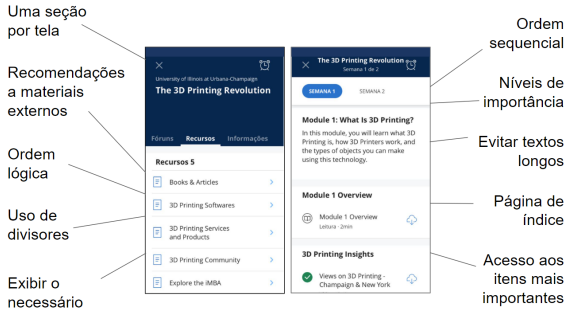


Figura 6 Exemplos de Organização de Conteúdo (Fonte: Coursera).

Navegação: A forma como o estudante se desloca e se orienta dentro do ambiente de ensino é o tema principal desse grupo de diretrizes. O objetivo é tornar as opções de navegação facilmente compreensível pelo usuário, fornecendo guias de localização, padrões de navegação semelhantes a outros aplicativos, entre outras orientações (**Figura 7**).

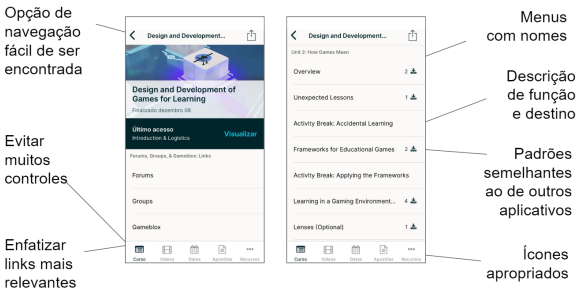


Figura 7 Exemplos Navegação (Fonte: EdX).

Layout: Essa categoria trata da área de exibição do conteúdo do curso, dimensionamento e alinhamento de itens como botões, campos de entrada de dados, texto e imagens de forma a favorecer a compreensão. Um aspecto relevante para o *m-learning* é a responsividade do layout, ou seja, o recurso que permite que uma mesma página de um site seja ajustada automaticamente à tela do dispositivo utilizado, proporcionando uma melhor experiência de navegação tanto em computadores quanto *tablets* e *smartphones* (**Figura 8**).



Figura 8 Exemplos de layout (Fonte: Khan Academy).

Representação Visual: O uso de imagens é um recurso eficaz dentro da aprendizagem em dispositivos móveis. No entanto alguns cuidados devem ser tomados, como o uso de imagens otimizadas e escolha apenas das representações gráficas que contribuam para o aprendizado (**Figura 9**).

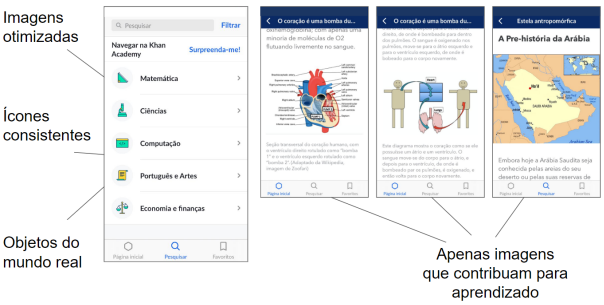


Figura 9 Exemplos de Representação Visual (Fonte: Khan Academy).

Comando de seleção: Esse conjunto de orientações trata dos recursos de seleção e entrada de dados e informações, estilos de botões, opções de *checkbox*, recursos de preenchimento automático entre outros itens. A escolha adequada dos comandos resulta no rápido reconhecimento do usuário sobre o que o sistema espera que seja executado, prevenindo assim, possíveis erros ou inconsistências (**Figura 10**)

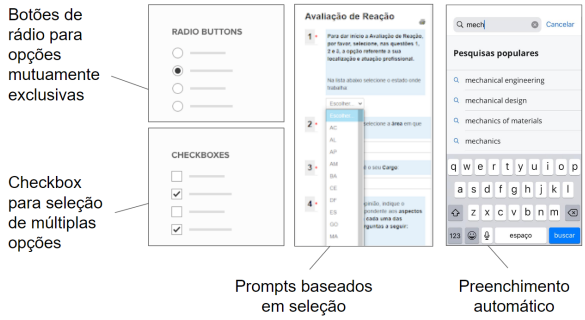


Figura 10 Exemplos de Comandos de seleção (Fonte: próprio autor).

Consistência e Padrões: A consistência reduz o esforço cognitivo do usuário durante a navegação pelo sistema. Adotar um design consistente com outros aplicativos ou websites educativos semelhantes; uniformizar a iconografia utilizada nas

aulas; padronizar tarefas comuns (como envio de e-mail e acesso a dados cadastrais) são algumas orientações mencionadas (Figura 11).

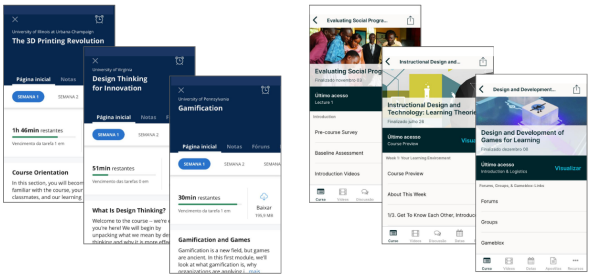


Figura 11 Exemplos de Consistência e Padrões (Fonte: Coursera e EdX).

AJuda e feedback: A categoria "Ajuda e feedback" aborda os diversos tipos de feedback, como mensagens de erro, barras de progresso e notificações. O feedback háptico também é mencionado. Esse recurso permite obter resposta automática do dispositivo por meio do toque e pode ser aplicada a seletores, interruptores e controles deslizantes na tela.

Interatividade: O conjunto de orientações referentes à interatividade tratam de formas de tornar mais ágil a dinâmica de comunicação entre o usuário e o sistema. O uso de gestos intuitivos (Figura 12) para interagir com os comandos da tela do dispositivo é um ponto relevante, na medida em que os dispositivos móveis possuem um conjunto de gestos de interação mais variado em comparação com os comandos utilizados em computadores. Animações interativas e recursos de arrastar e soltar também fazem parte da lista elencada e podem ser utilizados para enriquecer a interatividade. A utilização de *skeleton screen*, recurso que permite apresentar a estrutura de um aplicativo sendo progressivamente carregada em tela, pode ajudar a passar a ideia de velocidade de carregamento do conteúdo.

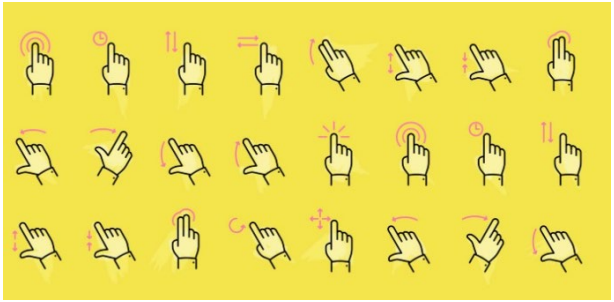


Figura 12 Gestos intuitivos (Fonte: Webdesignerpod).

Personalização: É recomendado permitir ao usuário liberdade para modificar as ferramentas e área de trabalho de acordo com suas próprias preferências

Experiência de aprendizagem: A otimização da experiência de aprendizagem (Quadro 19) envolve a adoção de menus de ajuda, recursos de zoom, dicas de como utilizar a plataforma, campos de pesquisa, preenchimento automático, histórico de busca, entre outros recursos (Quadro 19).

Acessibilidade: Esse conjunto de diretrizes diz respeito não apenas aos cuidados na adaptação do conteúdo para pessoas com deficiência, mas também para usuários iniciantes e que muitas vezes não estão familiarizados com a linguagem e estilo de cursos em EaD para dispositivos móveis.

4.2.1 Heurísticas de Nielsen

As heurísticas de Nielsen (1994) são 10 regras que devem ser observadas pelos especialistas para verificar se uma interface está de fato respeitando os parâmetros definidos (Figura 13).



Figura 13 Heurísticas de Nielsen (1994), adaptado de Interaction Design Foundation.

4.3 Resultados do Eixo do Engajamento

A pesquisa apontou a gamificação como abordagem ideal para responder às questões do eixo sobre o engajamento. Uma das definições mais aceitas para gamificação a descreve como sendo a utilização de elementos de jogos em contextos que não se referem a jogos (DETERDING et al., 2011). Ou seja, por meio da apropriação de elementos presentes em jogos, busca-se aumentar a motivação de indivíduos em outros ambientes corporativos, educacionais ou sociais. O uso da gamificação busca influenciar o comportamento de públicos específicos, aumentando seu engajamento e motivação em determinadas tarefas (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011). A gamificação é frequentemente citada como grande aliada na educação (DINIZ, 2016).

Como forma de tratar a gamificação dentro do foco proposto nesta pesquisa, o trabalho conduzido por Schöbel et al. (2017) se mostrou o mais oportuno. Após análise de 56 estudos relacionados à gamificação de ações de EaD em dispositivos móveis, Schöbel et al. (2017) selecionaram os 13 elementos de jogos mais constantes e de melhor desempenho em ações de EaD para dispositivos móveis. Esses elementos foram distribuídos em quatro categorias de classificação: mecânicas; interação; sistema de design e adicionais (Figura 14).

Feedback: Trata-se de um dos elementos de jogos mais diretos e eficientes que podem ser utilizados em EaD. Possuem a função de retornar informações aos jogadores, orientado sobre o progresso da atividade (ZICHERMANN E CUNNINGHAM, 2011). Há dois tipos básicos de feedback: imediato e atrasado (NORCINI, 2015). No primeiro, o estudante recebe a resposta do sistema no momento ou logo após realizar a ação, enquanto no segundo, a resposta dada pelo sistema ocorre posteriormente, geralmente após a conclusão do curso ou de uma lição. A utilização de feedback imediato em cursos autoinstrucionais é benéfica para o participante, pois permite um engajamento maior e mais rápido. Deve-se buscar a inclusão de feedback positivo e críticas construtivas de forma a garantir a função pedagógica (TELES, 2009).



Figura 14 Categorias de orientações sobre usabilidade elaboradas por Schöbel et al. (2017), adaptado pelo autor.

Emblemas: Emblemas são imagens emitidas pelo sistema e que atestam as conquistas do jogador, sendo uma forma de recompensa obtida pela realização de atividades ou reconhecimento de habilidades (GRASSI, 2016). Os emblemas comprovam o desempenho dos usuários do sistema, certificando que eles já passaram por determinados estágios. Esses recursos podem ser considerados como um indicador de status (APANDI, 2019). Emblemas também exercem um apelo visual nos estudantes e podem ser aplicados em diversas atividades (BROWNE, 2015). Recomenda-se utilizá-los em atividades desafiadoras, de forma a aumentar o valor percebido pelo prêmio (HENSON, 2017). A Figura 15 apresenta um exemplo prático desse recurso.

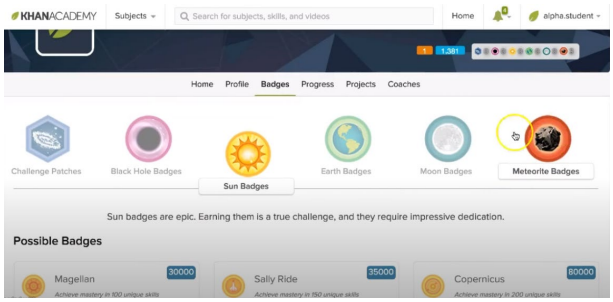


Figura 15 Exemplo de emblema (Fonte: Khan Academy).

Objetivos: O elemento com maior presença nos casos analisados por SCHÖBEL et al. (2017), foi o objetivo. Corresponde à atividade que deve ser cumprida dentro do contexto da ação gamificada. Os objetivos devem ser claros e factíveis, podendo variar de acordo com a unidade ou o módulo do curso. Em cursos autoinstrucionais o objetivo deve estar claro, sendo relembrado ao participante periodicamente.

Ranking: Uma tabela de classificação oferece a oportunidade de comparar os próprios resultados com os de outros (SCHÖBEL et al. 2017). A comparação pode ser vista como um fator positivo e de motivação para os estudantes nas posições mais próximas do topo, porém costuma causar o efeito contrário naqueles que estão muito atrás (KADOW, 2014). Há estilos de rankings que não buscam incentivar a competição. Isso é feito ao inserir o participante no meio do ranking. Assim, o estudante terá uma ideia precisa a respeito da diferença de pontos de um número limitado de participantes acima e abaixo da sua colocação (ZICHERMANN e CUNNINGHAM, 2011). Ao considerar o uso de rankings, a preocupação com a privacidade dos participantes (PAPPAS, 2016). A Figura 16 apresenta um exemplo desse recurso.



Figura 16 Exemplo de ranking (Fonte: Articulate).

Pressão do Tempo: O uso de pressão do tempo para finalização de uma tarefa causa a percepção de que o tempo (real ou percebido) disponível é menor do que necessário, criando a ideia de um desafio a ser superado. Quando se deseja trabalhar o sentimento de competência no estudante, esse elemento pode se mostrar bastante eficaz (SCHÖBEL et al. 2017). No entanto, esse elemento deve ser utilizado com cautela. Sendo um fator limitante, a pressão do tempo reduz a flexibilidade e autonomia do estudante. Como a autonomia é um elemento de destaque em ações de EaD autoinstrucionais, espera-se que esse elemento seja utilizado com cautela para que não haja o risco de reduzir a motivação do estudante, o que seria o efeito oposto do esperado. A Figura 17 apresenta um exemplo de uso do recurso pressão do tempo.

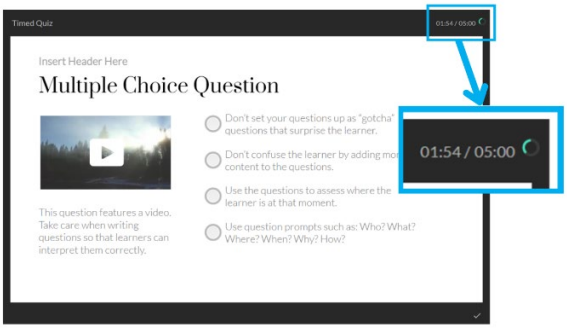


Figura 17 Exemplo de pressão do tempo (Fonte: Articulate).

Níveis: A presença de níveis que são alcançados pelo indivíduo à medida que tarefas são realizadas ou pontos são alcançados, costuma ser uma forma de atribuir status ao participante. O nível de dificuldade para passar de um nível para o seguinte deve aumentar progressivamente (ZICHERMANN e CUNNINGHAM, 2011). Além da sensação de realização, níveis também permitem ao estudante localizar-se dentro da ação educacional desenvolvida. Níveis também podem apresentar-se de uma forma sutil dentro da EaD, como na forma de uma barra de progresso. A Figura 18 apresenta um exemplo de uso de níveis em EaD.

Pontos: A presença de pontuação em um sistema de EaD permite a quantificar a execução e desempenho das atividades propostas. Contextos competitivos costumam tornar os pontos mais evidentes, uma vez que alguns indivíduos tendem a compartilhar e comparar suas pontuações. No entanto, a pontuação pode se apresentar de maneiras menos óbvias (ZICHERMANN e CUNNINGHAM, 2011), como créditos obtidos

ao participar do fórum de discussão do sistema, ou a ajuda a outro participante do curso em uma dúvida. Em cursos autoinstrucionais, pontos podem motivar o estudante, desde que não haja uma comparação negativa com outros participantes. Conforme mencionado no tópico sobre rankings, esse tipo de comparação tem o risco de voltar-se contra a própria motivação do participante.

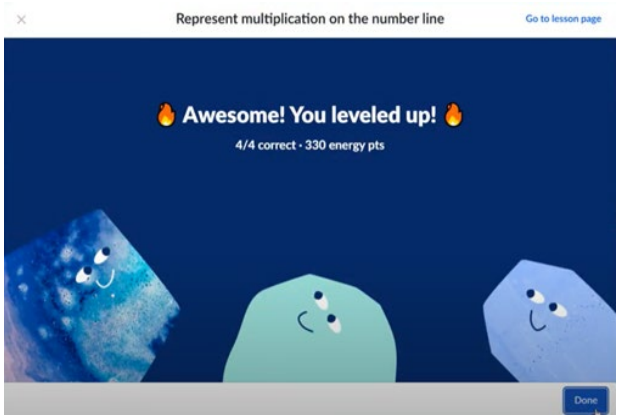


Figura 18 Aplicação do recurso níveis (Fonte: Khan Academy).

Avatar: Um avatar pode ser um personagem que guia o estudante ao longo do curso (SCHÖBEL et al., 2017) orientando e ressaltando aspectos do conteúdo de forma a promover um diálogo mais próximo e informal com o cursista. Avatar também pode se referir a uma representação gráfica do próprio estudante, customizada pelo participante. Há ainda o avatar na personificação de um instrutor que busca orientar e motivar o participante (BAILEY, 2013).

Competição: A competição pode ser integrada nos cursos em momentos que permitam aos participantes a comparação de seus resultados com os dos outros estudantes (SCHÖBEL et al., 2017). Elementos como distintivos, pontuações e rankings (*Points, Badges, Leaderboards* - também chamados de PBL) costumam ser utilizados para incentivar um engajamento baseado em competição. Apesar de parecer contraintuitivo, a colaboração por meio de grupos de trabalho também é uma forma positiva de estimular a competição (PAPPAS, 2016). No caso de cursos autoinstrucionais, a competição não é um elemento relevante para o engajamento do estudante, pois o contato com outros participantes é limitado.

Colaboração: Atividades colaborativas e interativas são elementos para promover engajamento de forma eficaz (DIXON, 2010), tratando-se de estratégia de gamificação que estimula o engajamento (TENÓRIO; BITTENCOURT; TENÓRIO, 2016). Na colaboração há um esforço em aproximar as pessoas para que elas aprendam umas com as outras. Em cursos autoinstrucionais, os fóruns de discussão entre os participantes são aliados nessa tarefa.

Significado: Ao utilizar o significado como elemento para aumentar o engajamento do participante, pretende-se fazer com que este perceba a relevância da atividade realizada Schöbel et al. (2017). Chou (2014), cita o "significado épico" (*epic meaning*) como um elemento que motiva os jogadores a se engajarem em algo que eles consideram maior que eles próprios. Atribuir significado a todas as etapas de um curso de EaD é necessário para estimular o engajamento dos participantes (SCHÖBEL et al., 2017). Em ações autoinstrucionais, o significado deve estar sempre presente, lembrando o participante a respeito do sentido das tarefas e do valor agregado ao conhecimento adquirido.

Visualização Progressiva: Visualização progressiva é um recurso comum no universo dos jogos online e se caracteriza por revelar ao jogador apenas as informações necessárias em um determinado momento. Dentro do universo da usabilidade, a visualização progressiva busca evitar uma sobrecarga de informações, conferindo autonomia ao usuário ao permitir maior controle sobre o ritmo da interação. Com isso, esse recurso alivia a sobrecarga do estudante (SPILLERS, 2020). Esse recurso deve ordenar as tarefas de acordo com os vários estágios de dificuldade, apresentando uma ordem do mais simples ao mais complexo (SCHÖBEL et al. 2017). Ao não mostrar todo o conteúdo de uma vez, esse recurso faz melhor uso do espaço disponível dentro das reduzidas telas dos dispositivos móveis (Figura 19).

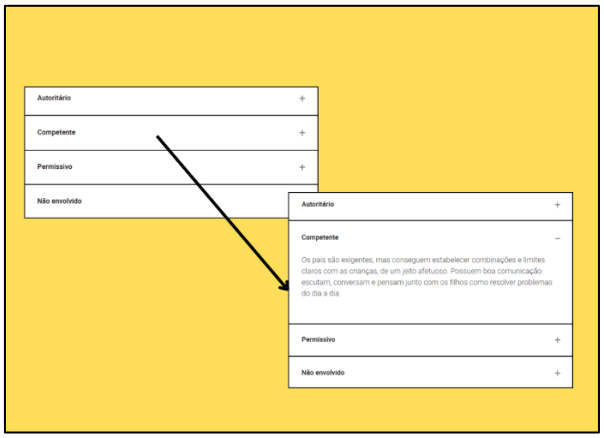


Figura 19 Exemplo de visualização progressiva (Fonte: próprio autor).

Bônus: Bônus são recompensas dadas àqueles que completam com sucesso determinadas tarefas dentro do contexto de um jogo (Schöbel et al. 2017). As recompensas devem variar de acordo com a forma que se deseja motivar o participante.

4.3.1 Octalysis

Ainda dentro do universo da gamificação, o framework Octalysis (CHOU, 2014) fornece uma estrutura completa para analisar e criar estratégias de engajamento, buscando utilizar-se de elementos de jogos específicos para obter respostas emocionais dos usuários.

O Octalysis é graficamente representado por um octógono dispondo em cada lado um elemento motivador, denominado "*core drive*" (Figura 20). Esses elementos representam modelos mentais específicos que geram motivação no indivíduo. Segundo o autor, qualquer tentativa para se criar engajamento que não envolva pelo menos um core drive, irá fracassar, pois não trará em si, qualquer elemento básico de motivação. Associado a cada core drive são listadas uma série de técnicas que correspondem a exemplos de mecanismos e estratégias capazes de acionar os sentimentos ligados ao core drive correspondente.

A localização de cada core drive dentro do octógono também informa a natureza da motivação: na região superior há o predomínio de táticas de gamificação que priorizam a motivação positiva, enquanto na região inferior há o predomínio de estratégias de motivação negativa.

Ainda em relação à motivação do público, o autor faz uma simplificação teórica ao afirmar que o Octalysis trabalha com a motivação intrínseca, onde o indivíduo se sente motivado por fatores internos gerados pela satisfação e contentamento em realizar determinada tarefa; e a motivação extrínseca, aquela que necessita de fatores externos para se concretizar.

A referência do Octalysis nesta pesquisa é justificada mais pela amplitude e diversidade de técnicas e táticas identificadas dentro de sua estrutura do que necessariamente pela adequação ou conexão com o tema engajamento na EaD autoinstrucional para dispositivos móveis. Por constituir uma

abordagem que conjuga uma simplicidade no entendimento e uma variedade de caminhos para o designer, o Octalysis possibilita não apenas um entendimento dos diferentes processos mentais que levam ao engajamento, como também fornece ferramentas práticas para serem testadas em diferentes contextos.

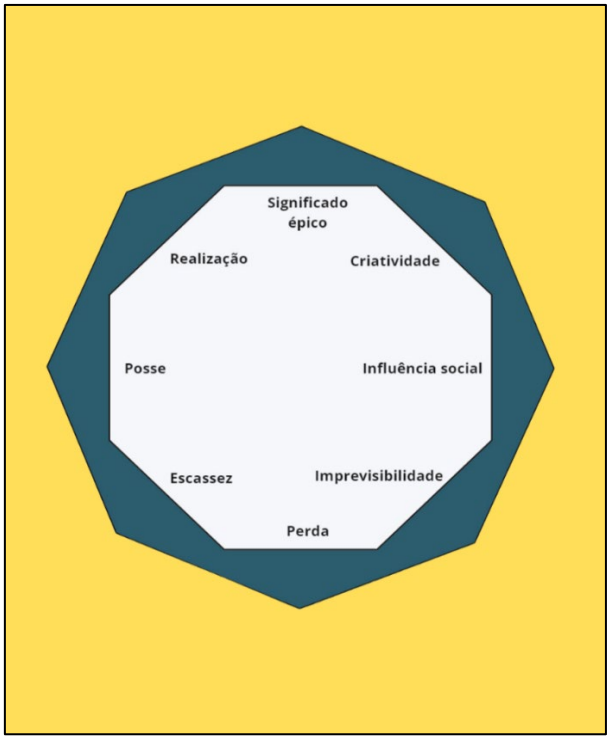


Figura 20 Representação gráfica do *framework* de gamificação Octalysis (CHOU, 2014), adaptado pelo autor.

Porém, esse framework não se propõe a tratar exclusivamente de gamificação em EaD para dispositivos móveis. Dessa forma, no âmbito desta pesquisa, trata-se de uma ferramenta complementar. A citação desse framework deve-se mais à sua variedade de aplicação e ampla cobertura de diversas ferramentas relacionadas ao engajamento e motivação do que necessariamente à sua adequação à *m-learning*.

4.3.2 Jogadores

A lógica na gamificação costuma classificar os indivíduos que estão submetidos às suas regras como jogadores, mesmo que o contexto em que estejam atuando não se trate de um jogo propriamente dito. Bartle (1990) definiu quatro tipos básicos de jogadores, ilustradas na Figura 21.

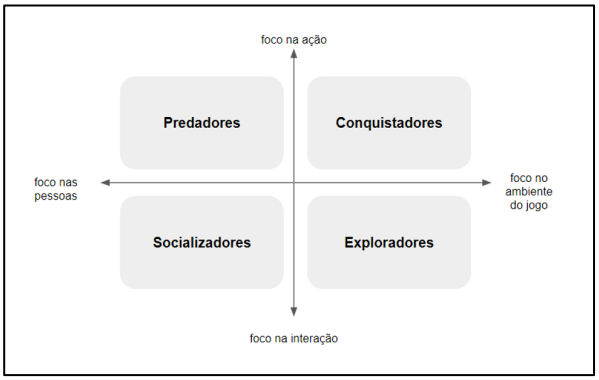


Figura 21 Tipos de jogadores (BARTLE, 1990), adaptado pelo autor.

Embora atualmente, esse número já tenha subido para 16 tipos com características próprias (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011), a análise desses quatro modelos permite uma simplificação mais precisa.

Predadores: possuem perfil altamente competitivo. Sua motivação é derrotar o adversário, buscando liderança e costumam exaltar suas próprias vitórias. Em um contexto educacional, poderia ser o estudante que gosta de ter o seu nome no topo do ranking das maiores notas.

Conquistadores: a motivação desse perfil também é a vitória, porém não em detrimento do oponente. Em uma sala de aula, o conquistador poderia ser o estudante que busca realizar todas as atividades propostas de forma a se destacar dos demais por méritos próprios.

Exploradores: como o nome diz, a motivação desse jogador está em explorar as possibilidades do jogo. A trajetória é mais importante que a conquista em si. Entre os estudantes, são aqueles que agem mais em busca do conhecimento e realização pessoal do que por recompensas como notas ou conceitos.

Socializadores: são motivados pela busca de experiências positivas que envolvam cooperação e colaboração com os demais jogadores. Em um grupo de estudantes, costumam ser os que têm preferência por trabalhos que permitam interação social, debates e troca de ideias e experiências.

Existem outras classificações de jogadores. Porém, a intenção da apresentação dos perfis de Bartle nesta pesquisa não é a de pormenorizar as características de cada tipo de jogador, mas sim demonstrar que, da mesma forma que há uma multiplicidade de estilos e perfis, também deve haver estratégias específicas para motivar e engajar cada tipo de jogador. No contexto da EaD, isso equivale a buscar abordagens que permitam atender às diferentes necessidades motivacionais dos estudantes.

5. RECOMENDAÇÕES SELECIONADAS

Como síntese final deste trabalho, foram construídos três grupos de recomendações: aprendizagem, usabilidade e engajamento, onde buscou-se: (i) eliminar itens repetidos em mais de um eixo; (ii) acrescentar itens que não estavam presentes nos artigos selecionados para cada eixo, mas que foram encontrados nas demais fontes bibliográficas e documentais; (iii) direcionar as recomendações para o contexto de trabalho do designer instrucional; (iv) simplificar a redação de cada item de forma a torna-los mais claros e adequados à proposta desta pesquisa.

5.1 Recomendações para o eixo da Aprendizagem

O eixo da aprendizagem apresenta sete categorias. Os itens da categoria "Conteúdo" evidenciam a escolha da microaprendizagem como principal abordagem escolhida. Já em "Carga Cognitiva" busca-se o apoio no trabalho de Clark; Nguyen; e Sweller (2006) a respeito do nível de importância de cada conteúdo na construção de uma ação educacional. No conjunto de orientações "Trilhas", as recomendações tratam da necessidade em se utilizar esse recurso como forma de organizar o conteúdo em sequências lógicas e coerentes com os objetivos de aprendizagem, bem como oferecer opções que privilegiem a autonomia do estudante. A categoria "Mídias" incentiva a diversificação de formatos de conteúdo, visando potencializar a aprendizagem. A sequência de itens presente na categoria "Tipos de Atividades" elenca os processos de aprendizagem presentes no domínio cognitivo da taxonomia de Bloom (1956) e sugerem ao designer instrucional direções sobre possíveis abordagens a serem adotadas nas atividades propostas. Por fim, a categoria "Linguagem", evidencia a necessidade de se utilizar uma comunicação ágil, dialógica e na medida do possível, coloquial.

Conteúdo
• Um tópico por lição
• Conteúdo em pequenas partes
• Partes curtas e autônomas
• Reduzir complexidade
• Objetivos descritos no título do link
• Evidenciar aplicabilidade da lição
• Recomendar links relacionados
• Alinhado às necessidades dos estudantes
• Estímulo e apoio à reflexão
• Momento "*eureka*"

Carga cognitiva
• Identificar as cargas cognitivas
• Priorizar carga cognitiva relevante
• Reduzir carga cognitiva extrínseca
• Gerenciar carga cognitiva intrínseca
• Aproximar ideias semelhantes (redundância)
• Ideias semelhantes simultaneamente (não sucessivamente)
• Treinamento prévio para conceitos introdutórios

Trilhas
• Trilhas formais de aprendizagem
• Trilhas próprias dos estudantes

Mídias
• Diversificar mídias
• Duração coerente com formato de mídia
• Mídias enriquecidas e interativas

Produção
• Produção não onerosa
• Priorizar aprendizagem e não a produção
• Efeitos especiais apenas se necessários
• Conteúdo otimizado para atualização

Tipos de atividades
• Atividades específicas para memorização
• Atividades específicas para compreensão
• Atividades específicas para aplicação
• Atividades específicas para análise
• Atividades específicas para síntese
• Atividades específicas para avaliação
• Atividades baseadas em problemas

Linguagem
• Preferência por linguagem coloquial
• Linguagem dialógica
• Vozes humanas em vez de eletrônicas
• Imagem de uma pessoa não é obrigatória
• Gráficos com narração, em vez de gráficos com textos

5.2 Recomendações para o Eixo da Usabilidade

O eixo de usabilidade está dividido em 6 categorias. A categoria "Layout" trata fundamentalmente da organização dos elementos gráficos no espaço disponibilizado na tela do dispositivo móvel. A categoria "Navegação" aborda os aspectos relacionados à facilidade de deslocamento do usuário pelas páginas e sessões do curso de forma simples e intuitiva. Em "Ajuda" são enumeradas formas acessíveis para melhorar a experiência do usuário por meio de recursos como feedback automático, menus de ajuda e ferramentas de busca. O conjunto de orientações "Interatividade" sugere formas eficientes para se trabalhar a interação com o usuário em sistemas de EaD para dispositivos móveis. Em "Acessibilidade", o objetivo é atender minimamente aos critérios básicos para adequar o conteúdo para deficientes visuais e auditivos. Por fim, a categoria "Campos de Entradas" abrange recomendações a respeito das interações do usuário com o sistema onde o estudante insere dados ou assinala opções disponíveis para serem preenchidas manualmente.

Layout
• Design minimalista
• Uso de sessões e divisores
• Alinhamento padronizado
• Conteúdo centralizado
• Exibir apenas o necessário
• Evitar espaços ociosos
• Respeitar limites da tela
• Layout responsivo
• Otimização dos arquivos
• Conteúdo significativo
• Poucas imagens com links
• Imagens ampliáveis (zoom)
• Agrupar elementos similares

Navegação
• Navegação intuitiva (fácil de lembrar)
• Navegação simplificada
• Painel de navegação simples
• Hierarquia na navegação
• Página índice
• Menos cliques
• Links descritivos
• Poucos botões por página (máx. 2)
• Botões com nomes curtos
• Iconografia significativa
• Botão dimensionado para toque
• Reduzir rolagem de página
• Status visível e acessível
• Navegação *offline*

Ajuda
• Preenchimento automático
• Feedbacks adequados para cada erro
• Notificação de atividade concluída
• Menu de ajuda e FAQ
• Regras claras para as notas
• Dicas de uso das ferramentas
• Ferramentas de busca
• Retomar última atividade

Interatividade
• Habilitar arrastar/soltar
• Explorar gestos intuitivos

Acessibilidade
• Vídeos legendados
• Permitir leitura de tela
• Audiodescrição nas imagens
• Texto alternativo para imagens

Campos de entradas
• Mais listas de seleção
• Menos entradas de textos
• Identificar entrada de dados
• Botões radiais para opções mutuamente exclusivas
• *Checkbox* para múltiplas seleções

5.3 Recomendações para o Eixo do Engajamento

O eixo do engajamento foi construído seguindo recomendações relacionadas a recursos de gamificação já utilizados em ações de EaD para dispositivos móveis. A categoria "Motivação" busca priorizar a motivação intrínseca dos estudantes. Já os itens seguintes estão distribuídos em categorias relacionadas a elementos de jogos já conhecidos: feedback; objetivo, significado; níveis, pontos, emblemas, rankings, pressão do tempo; avatares; visualização progressiva e colaboração/competição. Essas orientações buscam alertar para os cuidados a serem observados na utilização de cada recurso de gamificação, especialmente no que se refere ao contexto em que essas ferramentas são implementadas.

Motivação
- Priorizar motivação positiva
- Priorizar motivação intrínseca
- Estimular autonomia e protagonismo do estudante em todas as atividades

Feedback
- Feedback imediato e positivo

Objetivo e significado
- Objetivos claros para cada atividade
- Significado relevante para o estudante
- Atividades que se conectem com cada tipo de perfil de jogador
- Considerar perfis de Bartle

Níveis, pontos, emblemas e Rankings
- Níveis, emblemas e ranking apenas se competição for benéfica
- Regras claras para pontuação
- Considerar privacidade em rankings
- Emblemas utilizados apenas em tarefas desafiadoras

Tempo de atividades
- Pressão do tempo apenas para aumentar competência em tarefas
- Evitar pressão do tempo em reflexão, análise ou crítica
- Evitar pressão do tempo se o objetivo for aumentar a autonomia do estudante
- Atividades que exijam releitura imediata do conteúdo ensinado
- Mensagens para lembrar data de conclusão (quando houver)
- Microavaliações para cada lição (quiz)

Avatar
- Tutor virtual voltado para público alvo
- Avatares customizáveis para estudantes

Visualização progressiva
- Visualização progressiva para evitar sobrecarga de informação
- Visualização progressiva em tarefas de complexidade crescente

Colaboração/competição
- Informar caráter competitivo ou colaborativo da atividade
- Fóruns de discussão ou quadro de comentários (quando possível)
- Estimular colaboração e cooperação fora das atividades do curso
- Atividades que estimulem pesquisa e reflexão em outras fontes de informação
- Estimular senso de comunidade

6. CONCLUSÃO

As soluções encontradas na pesquisa permitiram a adoção de abordagens que colaboram para reduzir as dificuldades do designer instrucional no desenvolvimento de conteúdo EaD para dispositivos móveis apontadas nos eixos. No entanto, as propostas estão mais próximas de recomendações e orientações, não se tratando, de regras e normas absolutas. Devem ser adotadas considerando o contexto de cada projeto e suas particularidades. Logo, cada proposta de design instrucional irá se beneficiar de um certo número de orientações sugeridas.

É improvável que um projeto se beneficie da utilização de todas as orientações levantadas. Deve-se contar com o discernimento ao buscar atender ao maior número de requisitos sem que isso prejudique a própria razão da ação educacional. Um exemplo desse cuidado está na atenção no uso de ferramentas de gamificação que podem vir a prejudicar em vez de contribuir positivamente para um projeto. Essa análise crítica é importante na escolha dos itens a serem considerados, pois há limites na adoção de cada abordagem que devem ser ponderados. A microaprendizagem, por exemplo, é contraindicada para ações educacionais que busquem análises mais profundas ou complexas.

Apesar desta pesquisa estar declaradamente direcionada à visão do designer instrucional, há diversos itens apontados que dialogam com aspectos de outras áreas, como *webdesign* e pedagogia. Isso não reduz a relevância dessas orientações para o designer instrucional, uma vez que são temas que influenciam, mesmo que indiretamente, o resultado final de projetos de *m-learning*.

Considera-se que a pesquisa permitiu discutir e contextualizar a prática da *m-learning* como uma modalidade de EaD com características próprias e que demanda atenção e entendimento do designer instrucional acerca das ferramentas e estratégias mais eficientes para lidar com projetos dessa natureza. Devido às constantes inovações, principalmente de ordem tecnológica, os itens apontados estão sujeitos a revisões e atualizações. Porém, considera-se que a estrutura dos três eixos possui maior longevidade, atendendo à inserção de novas categorias e recomendações que se mostrarem necessárias.

Por fim, para promover uma melhor utilização das orientações selecionadas, pretende-se uma continuidade a esse estudo por meio da observação da correlação entre cada categoria, bem como respectivas indicações, e sua relevância em projetos de m-learning.

7. REFERÊNCIAS

1. AGONÁCS, N.; MATOS, J. F. Os Cursos On-line Abertos e Massivos (Mooc) como ambientes heutagógicos. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, v. 101, n. 257, p. 17–35, 2020
2. APANDI, A. M. Gamification Meets Mobile Learning: Soft-Skills Enhancement. In: Redesigning Higher Education Initiatives for Industry 4.0. Sydney, Australia: [s.n.]. p. 144–162., 2019.
3. BAILEY, V. Avatars in E-Learning. 2013 Disponível em: <rb.gy/phbesu>. Acesso em: 26 out. 2020.
4. BARTLE, R. Players Who Suit MUDs. 1990. Disponível em: <https://bit.ly/48sSxB7>. Acesso em: 17 out. 2020.
5. BAUMGARTNER, P. et al. Educational Dimensions of MicroLearning-Towards a Taxonomy for MicroLearning. In:

BRUCK; M. R. P. A.; SEDLACZEK, M. Designing MicroLearning Experiences - Building up Knowledge in Organisations and Companies. Innsbruck University Press, 2013.

6. BLOOM, B. S. et al. Taxonomy of educational objectives - The classification of educational goal. Nova York: David McKay Co., 1956.
7. BORUFF, J. T.; STORIE, D. Mobile devices in medicine: a survey of how medical students, residents, and faculty use smartphones and other mobile devices to find information. Journal of the Medical Library Association, v. 102, n. Jan, p. 22–30, 2014.
8. BRION, C. Keeping the learning going: using mobile technology to enhance learning transfer. Educational Research for Policy and Practice, v. 18, n. 3, p. 225–240, 2018.
9. BROWNE, K. J. 4 Benefits to Using Badges In Online Learning - eLearning Industry. Disponível em: <rb.gy/ktcday>. Acesso em: 25 out. 2020., 2015.
10. CHOU, Y. Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards. [s.l.] Octalysis Media, 2014.
11. COURSERA. Coursera: Online Courses and Credentials from Top Educators. Página inicial. Disponível em: <https://www.coursera.org/>. Acesso em: 26 de out. de 2020.
12. CLARK, R. C.; NGUYEN, F.; SWELLER, J. Efficiency in Learning - Evidence-Based Guidelines to Manage Cognitive Load. São Francisco: Editora Pfeiffer, 2006.
13. DETERDING, S. et al. Gamification: Using game design elements in non-gaming contexts. Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings, n. Mai, p. 2425–2428, 2011.
14. DINIZ, G. C. Uso De Gamification Para Motivar Alunos De Graduação a Contribuir Com Projetos De Software Livre. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2016.
15. DIXSON, M. D. Creating effective student engagement in online courses: What do students find engaging? Journal of the Scholarship of Teaching & Learning, v. 10, n. 2, p. 1–13, 2010.
16. EDX. EDX: Build new skills. Advance your career. Página inicial. Disponível em: <https://www.edx.org/>. Acesso em: 26 de out. de 2020.
17. FERREIRA J. B. et al. A disseminação da aprendizagem com mobilidade (M-learning). Datagramazero, v. 13, n. 4, p. 1–21, 2012.
18. FILATRO, Andrea. Design instrucional na prática. São Paulo: Pearson, 2008.
19. GABRIELLI, S.; KIMANI, S.; CATARCI, T. The Design of MicroLearning Experiences: A Research Agenda. Roma, 2006.
20. GEDIK, N. et al. Key instructional design issues in a cellular phone-based mobile learning project. Computers and Education, v. 58, n. 4, p. 1149–1159, 2012.
21. GIURGIU, L. Microlearning an Evolving Elearning Trend. Scientific Bulletin - De Gruyter Open, v. 22, n. 1, p. 18–23, 2017.
22. GOMES, M. J. Na senda da inovação tecnológica na EAD. Revista portuguesa de pedagogia, n. 42–2, p. 181–202, 2008.
23. GRASSI, N. B. A gamificação como recurso estratégico para interatividade entre mídias digitais e usuários. Universidade Estadual Paulista, 2016.
24. HENSON, M. A Beginner's Guide to open badges - eLearning Industry. 2017. Disponível em: <rb.gy/wsb8op>. Acesso em: 25 out. 2020.
25. HUG, T.; FRIESEN, N. Outline of a Microlearning agenda. eLearning Papers. Barcelona, Espanha, elearning europa, set. 2009.
26. HUSSAIN, A. et al. Usability evaluation method for mobile learning application using agile: A systematic review. Jurnal Teknologi, v. 77, n. 5, p. 51–56, 2015.
27. ISO (1998). "ISO 9241-11 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals – Part 11", Guide on usability., 1998.
28. JAHNKE, I. et al. Unpacking the Inherent Design Principles of Mobile Microlearning. Technology, Knowledge and Learning, n. 25, p. 585–619, 2019.
29. KADOW, A. L. D. S. A gamificação no desenvolvimento de aplicações móveis para smartphones e tablets. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2014.
30. KAPP, K. M. Gadgets, games, and gizmos for learning. São Francisco: Pfeiffer, 2007.
31. KAPP, K. Six Key Executive Gamification Questions for Karl Kapp | Learning Solutions Magazine. 2017. Disponível em: <rb.gy/0fxv4q >. Acesso em: 17 out. 2020.
32. KERRES, M. Microlearning as a challenge for instructional design. In: Hug, T. & Lindner, M. (Eds.) Didactics of Microlearning. Muenster: Waxmann, p. 37–39, 2007.
33. KHAN ACADEMY. Khan Academy: Free Online Courses, Lessons and Practice. 2020. Disponível em: <https://www.khanacademy.org/>. Acesso em: 26 de out. de 2020.
34. KUMAR, B. A.; GOUNDAR, M. S.; CHAND, S. S. Usability guideline for Mobile learning applications: an update. Education and Information Technologies, 2019.
35. LANGREITER, C.; BOLKA, A. Snips & spaces: managing microlearning. Proceedings of the Microlearning Conference. Anais...Innsbruck: 2005
36. MACHADO NETO, Olibário José. Usabilidade da interface de dispositivos móveis: heurísticas e diretrizes para o design. 2013.
37. MAYER, R. E. Multimidia Learning. segunda ed, Cambridge University Press, 2009.
38. MINHO, M. et al. Inovando a Educação Corporativa com Microlearning e Gamificação. Experiências Significativas para a Educação a Distância 2, p. 118–126, 2019.
39. MORAN, J. O que é educação a distância - Texto Complementar I. Informe CEAD - Centro de Educação a Distância. SENAI, v. 1, n.5, p.1-3, 2002.
40. MOUMANE, K.; IDRI, A.; ABRAN, A. Usability evaluation of mobile applications using ISO 9241 and ISO 25062 standards. SpringerPlus, v. 5, n. 1, 2016.

41. NIELSEN, J. 10 Heuristics for User Interface Design. 1994. Disponível em: <rb.gy/m6esrz>. Acesso em: 17 out. 2020.

42. NIELSEN, J.; LORANGER, H. Microcontent: A Few Small Words Have a Mega Impact on Business. 2017. Disponível em: <rb.gy/9gg9xp>. Acesso em: 17 out. 2020.

43. NORCINI, J. The power of feedback. 2015. Disponível em: <rb.gy/p2uscf>. Acesso em: 17 out. 2020.

44. PAPPAS, C. 9 Tips to integrate leaderboards in online training - eLearning Industry. 2016. Disponível em: <rb.gy/rzafyq>. Acesso em: 26 out. 2020.

45. PAPPAS, C. Top 10 Tips on How to Use Avatars in eLearning. 2014. Disponível em: <rb.gy/zbks5r>. Acesso em: 26 out. 2020.

46. PEREIRA, A. B. DE Q. et al. Usabilidade nos ambientes virtuais de aprendizagem. Congresso Internacional ABED de Educação a Distância. Anais...Águas de Lindóia: 2016

47. PRAKASH, B. Creating a leaderboard and chart for servey results in storyline using Tin Can API. Articulate, 2016. Disponível em: <https://shorturl.at/fCH15>. Acesso em: Acesso em: 26 de out. de 2020.

48. PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. Interaction Design beyond human-computer interaction. Indianapolis: John Wiley & Sons, Inc., 2019.

49. SACCOL, A. Z., SCHLEMMER, E., & BARBOSA, J., Hahn, R. M-learning e U-learning: novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua. São Paulo: Pearson Education, 2010.

50. SCHENKER, M. Designing for gestures. Webdesignerdepot, 2016. Disponível em: <https://t.ly/TI4Dg>. Acesso em: Acesso em: 26 de out. de 2020.

51. SCHÖBEL, S. et al. How to Gamify a Mobile Learning Application – A Modularization Approach. ICIS 2017: Transforming Society with Digital Innovation, Seul, Coréia do Sul, 2017.

52. SHULER, C.; WINTERS, N.; WEST, M. O futuro da aprendizagem móvel: implicações para planejadores e gestores de políticas. UNESCO, Brasília, v. 5, 2014.

53. SOUZA, M. I. F.; AMARAL, S. F. DO. Educational Microcontent for Mobile Learning Virtual Environments. Creative Education, v. 05, n. 09, p. 672–681, 2014.

54. SOUZA, M. I. F.; AMARAL, S. F. DO. Microconteúdo para ambiente virtual de aprendizagem móvel: modelo de produção baseado nas matrizes da linguagem e pensamento. XXXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. 2012.

55. SOUZA, R. K. DE; SOUZA, M. V. DE. Análise de usabilidade em MOOCs (Massive Open Online Courses): Uma abordagem qualitativa. In: Mídias Digitais, Redes Sociais e Educação em Rede: Experiências na Pesquisa e Extensão Universitária. São Paulo: Editora Edgard Blücher, p. 139–152., 2015.

56. SPILLERS, F. Progressive Disclosure | The Glossary of Human Computer Interaction. Disponível em: <rb.gy/6wo3of>. Acesso em: 26 out. 2020.

57. SUBHASH, T. S.; BAPURAO, T. S. Perception of medical students for utility of mobile technology use in medical education. International Journal of Medicine and Public Health, v. 5, n. 4, 2015.

58. TELES, L. A aprendizagem por e-learning. In: Litto, Fredric M.; Formiga, Marcos. Educação a Distância: O estado da arte. São Paulo: Pearson, 2009.

59. TENÓRIO, T.; BITTENCOURT, C. P. DO N.; TENÓRIO, A. Percepções de Pesquisadores Brasileiros sobre Elementos e Estratégias da Gamificação a Serem Adotados em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Revista Científica de Educação a Distância, v. 6, n. 2, 2016.

60. VALK, J. H.; RASHID, A. T.; ELDER, L. Using mobile phones to improve educational outcomes: An analysis of evidence from Asia. International Review of Research in Open and Distance Learning, v. 11, n. 1, p. 117–140, 2010.

61. WELBERS, K. et al. Gamification as a tool for engaging student learning: A field experiment with a gamified app. E-Learning and Digital Media, v. 16, n. 2, p. 92–109, 2019.

62. WROBLEWSKI, L. Mobile First. New York: A Book Apart, 2011.

63. ZHOU, Q. Usability Study of Massive Open Online Courses (MOOCs) Platforms. Industrial Engineering Northeastern University Boston, Massachusetts, 2018.

64. ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps. O´Reilly, 2011.