

Um Mapeamento Sistemático da Literatura sobre Iniciativas que avaliam a Experiência do Aprendiz

Gabriela C. dos Santos¹, Deivid Eive dos S. Silva¹, Natasha M. C. Valentim¹

¹Departamento de Informática – Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Caixa Postal 19.081 – 81.531-980 – Curitiba – PR – Brazil

gabcorbari@hotmail.com, {dessilva,natasha}@inf.ufpr.br

Abstract. *Learner eXperience (LX) can be defined as the perceptions and performance of students interacting with learning environments, educational products and resources. It is important to evaluate the LX in order to analyze aspects of the students' experience in the use of educational technologies that impact their learning. Therefore, this paper presents a Systematic Mapping Study (SMS) that aimed to identify initiatives that evaluate LX and that use technological resources in learning. Eighteen studies were analyzed and the results show that there are significant variations in the technological elements and resources used in the LX evaluations. This SMS presents different ways of evaluating LX with technological resources.*

Resumo. *A Learner eXperience (LX) pode ser definida como percepções e desempenhos dos estudantes interagindo com ambientes de aprendizagem, produtos educacionais e recursos. É importante avaliar a LX, a fim de analisar aspectos da experiência dos estudantes no uso de tecnologias educacionais que impactam em sua aprendizagem. Portanto, este artigo apresenta um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) que teve como objetivo identificar as iniciativas que avaliam a LX e que utilizam recursos tecnológicos na aprendizagem. Dezoito estudos foram analisados e os resultados mostram que há variações significativas de elementos e recursos tecnológicos utilizados nas avaliações de LX. Este MSL apresenta diferentes formas de avaliar LX com recursos tecnológicos.*

1. Introdução

A experiência do aprendiz, denominada *Learner eXperience (LX)*, é um conceito derivado da *eXperiência do Usuário (UX)*. A UX busca analisar quando o usuário entra em contato com a tecnologia e como foi a demonstração de comportamentos e sentimentos em relação a esse contato [Kawano et al. 2019]. Por sua vez, a LX é um conceito geral da experiência voltado para educação, em que pode ter sentimentos e preconceitos associados a aprendizagem [Huang et al. 2019]. A LX pode ser definida como percepções e respostas de um aprendiz resultantes do uso e/ou uso antecipado de um sistema que envolve comportamento do estudante, atitudes, crenças, sensações, respostas emocionais obtidas, dentre outras [Shi 2014]. Portanto, a definição da LX não está apenas nos alcances dos resultados pretendidos, mas na satisfação e outras experiências subjetivas relacionadas, como confiança e interesse contínuo dos estudantes [Huang et al. 2019].

Neste contexto, Huang et al. (2019) determinaram que para avaliar a LX em um ambiente de aprendizagem é preciso analisar também a presença de tecnologias educacionais. Por meio dessas tecnologias, Huang et al. (2019) acreditam que a LX pode ser projetada, aprimorada e avaliada. Para isso, cinco elementos são utilizados, sendo eles: Usabilidade, Adaptabilidade, Confortabilidade, Desejabilidade e Valor. Sendo que, o elemento Valor é o indicador que reflete a aprendizagem e os outros elementos devem apoiar e contribuir para a construção dessa aprendizagem [Huang et al. 2019].

Na literatura identificou-se que a avaliação da LX com tecnologia educacional pode atender melhor às necessidades e objetivos da LX desejada [Magyar and Haley 2020]. Também, após o uso da ferramenta educacional é possível avaliar os resultados de aprendizagem e assim, determinar pontos fortes e fracos no processo [Ruiz and Snoeck 2018]. A fim de identificar as diferentes iniciativas de avaliação da LX que utilizam recursos tecnológicos e seus elementos, buscou-se realizar um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL), que é apresentado neste artigo. Desta forma, buscas automáticas foram realizadas em três bibliotecas digitais (ACM, *IEEEExplore*, e ERIC), seguindo as recomendações de Kitchenham e Charters (2007).

A questão principal pesquisada foi: “Quais iniciativas avaliam a LX e que utilizam os recursos tecnológicos no processo de aprendizagem?”. Além disso, outras onze subquestões de pesquisa foram aplicadas a fim de mapear estas avaliações de LX. Os resultados mostram que (a) há um interesse crescente por este tema nos últimos anos e o número de pesquisas aumentou devido a inserção de tecnologia no âmbito educacional; (b) há variações significativas de elementos da LX utilizados para avaliar o processo de aprendizagem; (c) diferentes elementos da LX foram identificados; e (d) há variações de aplicações e recursos tecnológicos utilizados nas iniciativas de avaliação de LX. Além de que, este MSL apresenta novos direcionamentos, como métricas e índices a respeito de como avaliar a LX com a utilização de recursos tecnológicos.

Além dessa seção, este artigo apresenta a Seção 2 de *Background*, a Seção 3 com a metodologia do MSL, a Seção 4 com os resultados da pesquisa, a Seção 5 com as discussões sobre as subquestões do MSL, a Seção 6 com as ameaças à validade, e por fim, a Seção 7 apresenta as considerações finais e os próximos passos da pesquisa.

2. Background

Na LX, as avaliações dos estudantes estão relacionadas aos recursos, ferramentas, comunidade de aprendizagem, estilos de aprendizagem e métodos de ensino, dentre outros [Huang et al. 2012]. Neste sentido, a medida que dispositivos, produtos, *software*, sistemas e serviços são incluídos na aprendizagem, é importante verificar a experiência do estudante de uma forma mais holística, incluindo vários elementos da experiência [Huang et al. 2019]. Portanto, estes elementos da LX serão discutidos a seguir.

Para o elemento Valor, Huang et al. (2012) questionam: O que impulsiona o valor de uma tecnologia educacional para o estudante? Huang et al. (2012) afirmam que os recursos tecnológicos precisam estar alinhados com as necessidades de aprendizagem. Nesse sentido, [Roll et al. 2015] buscaram compreender e otimizar a aprendizagem e os ambientes em que ocorrem. Isto direciona a atenção para o elemento Valor que é considerado como indicador da eficácia e da experiência de aprendizado do estudante.

Já para o elemento Usabilidade, Huang et al. (2012) questionam: Os estudantes

acham a tecnologia fácil de usar? Assim, Huang et al. (2012) referem-se a facilidade de uso e aprendizado da tecnologia, a qual é composto por aprendizagem, eficiência, memorabilidade, erros e satisfação. Por outro lado, [Vosylius and Lapin 2015] descrevem que o elemento Usabilidade afeta a experiência do aluno enquanto aprende, além de enfatizar a importância da interatividade, o foco de atenção e a motivação do estudante.

Para o elemento Desejabilidade, Huang et al. (2012) questionam: Os estudantes gostam de se envolver com a tecnologia? Portanto, a definição proposta por Huang et al. (2012) referem-se a atratividade e o engajamento das atividades em tecnologia educacional ou a percepção agradável de professores e estudantes. [Corbin 2019] em seu estudo buscou identificar o elemento Desejabilidade através da compreensão das percepções dos estudantes no que se refere ao *feedback* positivo, pois desta forma os estudantes podem sentir-se mais motivados por meio de trabalhos práticos.

Huang et al. (2012) questionam para o elemento Adaptabilidade se os estudantes acham a tecnologia educacional adaptativa, pois a tecnologia educacional lida com a diversidade de alunos e suas preferências de aprendizagem. Com isso, os sistemas de aprendizagem adaptativos visam o ensino e a aprendizagem de acordo com cada estudante. Em [Agarwal et al. 2006] é construído um modelo para o usuário e atualizado de forma incremental à medida que o usuário demonstra domínio ao concluir exercícios e testes, tratando a aprendizagem do estudante de forma individual.

Sobre o último elemento Confortabilidade, Huang et al. (2012) questionam se os estudantes sentem-se a vontade com a tecnologia educacional. Na Confortabilidade o foco está na experiência de bem-estar físico e emocional dos estudantes quando eles estão usando a tecnologia educacional. Ou seja, a interface do usuário e as condições ambientais que consistem em vários elementos, como temperatura, umidade, ruído, iluminação, fluxos de ar e entre outros são considerados [Huang et al. 2012].

Huang et al. (2019) afirmam que é importante verificar a experiência do estudante de uma forma holística, para que todos os aspectos das experiências sejam avaliados. Desse modo, a fim de identificar se existem outros elementos e iniciativas da avaliação de LX que utilizam recursos tecnológicos e que sejam diferentes dos propostos por Huang et al. (2019), foi realizado um MSL, que é descrito a seguir.

3. Metodologia de pesquisa

O protocolo do MSL foi baseado nas diretrizes propostas por Kitchenham e Charters (2007) e utilizou-se a ferramenta Porifera [Campos et al. 2022]. O objetivo deste MSL seguiu o paradigma *Goal-Question Metric* (GQM) [Kitchenham and Charters 2007], em que é composto por: **Analisar** as publicações científicas; **Com o propósito** de caracterizar; **Em relação a** tecnologias de avaliação da LX; **Do ponto de vista** dos pesquisadores de Informática na Educação e Interação Humano-Computador; **No contexto de** fontes primárias como ACM, *IEEEExplore* e ERIC.

Este MSL tem a seguinte questão principal de pesquisa: “Quais iniciativas avaliam a LX e que utilizam os recursos tecnológicos no processo de aprendizagem?”. Além desta, outras onze subquestões (Tabela 1) foram definidas.

Tabela 1. As subquestões da pesquisa

Subquestões de Pesquisa	Exemplos
SQ1 - Qual o tipo de contribuição que está sendo proposto para avaliar a LX?	Método, técnica, ferramenta, abordagem, questionário, dentre outros.
SQ2 - Quais cenários estão sendo avaliados na LX?	Sala de aula tradicional, laboratório de informática, dentre outros.
SQ3 - Quais os recursos tecnológicos estão sendo utilizados nas iniciativas que avaliam a LX?	Computadores, <i>tablets</i> , <i>smartphones</i> , lousa digital, multimídias, dentre outros.
SQ3.1 - Quais aplicações estão sendo utilizadas nos recursos tecnológicos?	<i>Drive</i> , <i>YouTube</i> , dentre outros.
SQ4 - Quais tecnologias emergentes estão sendo utilizadas nas iniciativas que avaliam a LX?	Robótica educacional, inteligência artificial, IoT, dentre outros.
SQ5 - Quais as metodologias ativas adotadas nas iniciativas que avaliam a LX?	Aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem colaborativa, aprendizagem baseada em problemas, outras.
SQ6 - Quais elementos da LX estão sendo avaliados no processo de aprendizagem?	Usabilidade, adaptabilidades, confortabilidade, desejabilidade e valor.
SQ7 - Como o(s) elemento(s) foi/foram avaliado(s)?	Questionário, <i>survey</i> , entrevista, dentre outros.
SQ8 - Quais tipos de experimentos foram realizados com as iniciativas de LX?	Estudo de caso, estudo de viabilidade, estudo de observação, <i>survey</i> , dentre outros.
SQ9 - Quais tipos de análise dos experimentos foram realizados com as iniciativas de LX?	Estudo quantitativo, qualitativo ou ambos.
SQ10 - Qual o público-alvo das iniciativas que avaliam LX?	Estudantes de ensino fundamental, estudantes de graduação, dentre outros.

3.1. Estratégia de pesquisa

Para melhor estruturação de buscas nas bibliotecas digitais, utilizou-se o PIPOC (*Population, Intervention, Comparison, Outcome and Context*) para definir as palavras-chave com base em Kitchenham e Charters (2007). Neste MSL, as palavras-chave foram agrupadas em três partes: (1) População indica onde o tema de pesquisa pode estar sendo contextualizado. Assim, optou-se por buscar artigos que mencionam a LX e seus elementos; (2) Intervenção refere-se aos recursos utilizados, nesse caso são tecnologias voltadas para a LX; e (3) Resultado refere-se às iniciativas identificadas, em que definiu-se palavras-chave relacionadas com a avaliação das práticas de LX. Neste MSL, não foi abordado Contexto e Comparação, pois o objetivo da pesquisa não é fazer uma comparação de tecnologias, mas caracterizá-las. A *string* de busca utilizada é: (1) **População**: (“*Learner eXperience*”) AND (“*Element**” OR “*Usability*” OR “*Adaptability*” OR “*Comfortability*” OR “*Desirability*” OR “*Value*”); AND (2) **Intervenção**: (“*tool*” OR “*framework*” OR “*technique*” OR “*method*” OR “*model*” OR “*process*” OR “*metric*” OR “*inspection*” OR “*heuristic*” OR “*methodology*” OR “*questionnaire*” OR “*checklist*”); AND (3) **Resultados**: (“*Evaluation*” OR “*Assessment*”).

Os estudos foram investigados em três bibliotecas digitais, sendo elas: ACM, IEEEExplore e ERIC. Estas bibliotecas foram escolhidas pelo seus excelentes mecanismos de busca, pela variedade de publicações qualificadas de diferentes áreas que elas possuem e por serem referência nas áreas de Computação e Informática [Dias and Diaz 2021].

Os critérios de inclusão de artigos utilizados foram: CI1. Publicações que apresentem informações e discussões no contexto de avaliação de LX com recursos tecnológicos; CI2. Publicações que apresentem estudos experimentais neste contexto; CI3. Publicações que propõem instrumentos e recursos utilizados neste contexto; CI4. Publicações que relatam o uso de tecnologias educacionais neste contexto; e CI5. Publicações que abordam o desenvolvimento de habilidades e competências neste contexto.

Os critérios de exclusão de artigos utilizados foram: CE1. Publicações que não atendam aos critérios de inclusão; CE2. Publicações que não estejam nos idiomas Inglês e Português; CE3. Publicações que não estejam disponíveis para consulta ou *download* no formato aberto; CE4. Publicações que já tenham sido selecionadas em outra biblioteca utilizada neste MSL; e CE5. Publicações que não foram revisadas por pares.

Este MSL foi conduzido por três pesquisadores (mestranda, coorientador e orientadora) e realizado em duas etapas. A 1ª etapa consistiu na leitura do título e *abstract* dos artigos retornados pelas bibliotecas digital, sendo feita a análise quanto aos critérios de inclusão e exclusão. A 2ª etapa consistiu na leitura integral dos artigos que passaram na 1ª etapa, sendo analisados também os critérios de inclusão e exclusão. Três pesquisadores realizaram estas duas etapas individualmente. Após isso, se reuniram para discutir as divergências e chegar a um consenso. A *string* foi rodada nas bibliotecas em 08/06/21.

De acordo com [Keele et al. 2007] quando dois ou mais pesquisadores avaliam cada artigo, a concordância entre os pesquisadores pode ser medida usando a estatística *Cohen Kappa*. Assim, para o 1º e 2º filtro foram registrados os coeficientes Fleiss Kappa de 0,4184 e 0,4426, respectivamente, indicando uma concordância moderada.

4. Resultados

Quando a *string* de busca foi aplicada nas bibliotecas digitais, 584 artigos foram retornados, conforme pode-se notar na Tabela 1 presente no Relatório Técnico disponível em [Santos et al. 2022]. No total, na 1ª etapa foram selecionados 61 artigos e na 2ª etapa 18. Os 18 artigos com suas respectivas referências foram codificados de ref01 a ref018 e suas referências completas são apresentadas no Relatório Técnico [Santos et al. 2022], e resumidamente: [Magyar and Haley 2020]; [Kawano et al. 2019]; [Ruiz and Snoeck 2018]; [Tabares et al. 2021]; [Jraidi et al. 2013]; [Camilleri et al. 2013]; [Harpstead et al. 2019]; [Yeh and Chen 2019]; [Witthaus 2018]; [Stanley and Zhang 2018]; [Reyna and Meier 2018]; [Nygren et al. 2019]; [Lykke et al. 2015]; [Fotaris et al. 2016]; [El Mawas et al. 2020]; [Dune et al. 2016]; [Donelan and Kear 2018]; [Chapman et al. 2016]. A ordem de busca das fontes selecionadas neste MSL foram ACM, IEEEExplore e ERIC.

Um resumo dos resultados quantitativos obtidos é apresentado na Tabela 2 do Relatório Técnico [Santos et al. 2022] por subquestão. Além disso, as Tabelas 3 a 19 do Relatório Técnico [Santos et al. 2022] apresentam o detalhamento das subquestões por artigo. Os estudos selecionados foram publicados entre 2013 e 2021 (Figura 1 disponível

em [Santos et al. 2022]). A partir de 2013, a LX começou a ganhar espaço entre especialistas e pesquisadores em avaliação da LX. O maior número de estudos selecionados neste MSL foram em 2018 e 2019. Em 2014 e 2017 não houve nenhum estudo relacionado.

4.1. Contribuição para avaliar a LX (SQ1)

Os resultados relativos à SQ1 mostram que 38,10% (N = 8) das iniciativas de LX utilizam o Questionário como principal artefato de avaliação de LX. Para alguns questionários, como ref10 [Santos et al. 2022], algumas perguntas eram relacionadas a desempenho, aprendizagem e satisfação, como por exemplo: “A aula foi divertida e emocionante”, em que o estudante poderia responder entre concordo totalmente e discordo totalmente utilizando Escala *Likert* de 5 pontos.

A 2a contribuição mais presente nos estudos de LX é o Modelo com 14,29% (N = 3). Por exemplo, o Modelo de avaliação de treinamento de *Kirkpatrick* adaptado possui ambientes de aprendizagem onde o ensino é apoiado por meio de ferramentas didáticas. O modelo reconhece que são necessárias medidas de resultados em vários níveis (Reação, Aprendizagem, Comportamento e Resultados) para refletir adequadamente a complexidade dos programas de treinamento e sua eficácia. Os níveis são considerados a forma de construir e avaliar as evidências. E as evidências permitem avaliar a medida de formação que contribuiu para os resultados e se os resultados correspondem às expectativas. Este modelo possui um guia para perguntas e critérios de avaliação (ref03) [Santos et al. 2022].

4.2. Cenários avaliados na LX (SQ2)

Com o objetivo de identificar em quais cenários está sendo avaliada a LX, através da SQ2 é possível notar que 46,15% (N = 6) das avaliações são realizadas em sala de aula tradicional. Por exemplo, Ruiz e Snoeck (ref03) [Santos et al. 2022] dividiram em duas fases o curso. Os estudantes receberam palestras sobre modelagem de Interface de usuário (UI) e design de UI. Depois foi apresentada uma explicação do protótipo para fins de ensino. O aprendizado dos estudantes sobre os princípios da UI foram avaliados.

Outros cenários são os laboratório de informática e sala de aula *online*, com ocorrência de 15,38% (N = 2) cada. Por exemplo, nas aulas no laboratório de informática, os estudantes foram apresentados a uma série de tarefas que eles tiveram que completar, em que foi possível que os instrutores acompanhassem o progresso do estudante (ref14) [Santos et al. 2022]. Já no cenário da sala de aula *online*, Stanley e Zhang (ref10) [Santos et al. 2022] combinaram os dados das avaliações do curso *online* e os fatores de comportamento dos estudantes que foram medidos em duas pesquisas *online*.

4.3. Recursos tecnológicos e aplicações avaliados na LX (SQ3 e SQ3.1)

Os resultados desta subquestão mostram que 46,43% (N = 13) das publicações utilizam o Computador como um recurso tecnológico nas iniciativas que avaliam a LX. Este recurso tecnológico é considerado um fator importante para melhorar a aceitação do usuário em ambientes de aprendizagem assistida por computador (ref03) [Santos et al. 2022]. Os demais recursos tecnológicos apresentados correspondem a *Tablet* com 21,43% (N = 6), *Smartphone* com 17,86% (N = 5) e *Lego* com 3,57% (N = 1). Porém, 10,71% (N = 3) dos artigos não apresentam qual é o recurso utilizado na iniciativa.

Para complementar a SQ3, a SQ3.1 busca identificar quais são as aplicações utilizadas nos recursos tecnológicos. Uma vez que, o Computador é o recurso mais citado

nos estudos selecionados, a aplicação com maior destaque é o *YouTube* com 12,50% (N = 3). A 2ª aplicação mais identificada, com 8,33% (N = 2), é o tutor inteligente que busca emular o comportamento de um tutor humano (ref12) [Santos et al. 2022]. As demais aplicações como editor de texto, imagens e jogos correspondem a 4,17% (N = 1) cada.

4.4. Tecnologias emergentes avaliadas na LX(SQ4)

Esta subquestão buscou investigar quais tecnologias emergentes estão sendo utilizadas nas iniciativas que avaliam a LX. As tecnologias emergentes apresentam novos conhecimentos, como a automação e a informatização possuindo grande potencial para gerar impactos na sociedade e interesses de empreendedores [França et al. 2019]. Os resultados da SQ4 revelaram que em 27,27% (N = 3) dos artigos, a tecnologia emergente mais citada nos estudos é Jogos digitais. Estes jogos são relacionados à aprendizagem afetiva, em que pode diminuir a ansiedade e aumentar a satisfação escolar (ref12) [Santos et al. 2022].

Em seguida, em 18,18% (N = 2) dos artigos, o uso de MOOCs (*Massive Open Online Course*) foi identificado. Os MOOCs são cursos abertos acessíveis através de ambientes virtuais de aprendizagem. Como exemplo, Witthaus (ref09) [Santos et al. 2022], utiliza MOOC em circunstâncias desfavorecidas para auxiliar *Kiron* e outras organizações que apoiam refugiados e demais estudantes para desenvolverem sistemas e estratégias eficazes ao estudante. Além destas tecnologias emergentes, outras foram identificadas como Inteligência Artificial, Tecnologia 3D, Robótica Educacional e Simulação.

4.5. Metodologias ativas avaliadas na LX(SQ5)

As metodologias ativas são práticas educativas que estimulam os estudantes a participar de atividades que levem à reflexão, ao questionamento, à busca de compreensão de conceitos e de como aplicá-los em um contexto real [Silva et al. 2021]. Assim, neste MSL buscou-se identificar quais metodologias ativas são adotadas nas iniciativas que avaliam a LX. Portanto, a metodologia com maior destaque nos estudos é a Aprendizagem colaborativa, com 23,81% (N = 5), que é caracterizada pelo trabalho em equipe, em que o professor pode estimular a assiduidade e observar o ritmo de aprendizagem, e usar sua autoridade em sala de aula para estimular a independência [Silva et al. 2021].

Também foram identificadas outras metodologias ativas de aprendizagem, como Aprendizagem baseada em problemas, com 19,05% (N = 4): composta pelo uso de problemas do mundo real para incentivar os estudantes a desenvolver pensamentos críticos e habilidades de resolução de problemas, adquirir conhecimentos sobre conceitos essenciais na área estudada [Silva et al. 2021]; Aprendizagem baseada em jogos, com 19,05% (N = 4): onde os efeitos de aprendizagem são aprimorados pela tecnologia (ref12); Avaliação por pares, com 9,52% (N = 2): onde os alunos analisam os trabalhos uns dos outros e interagem entre si para melhorar aspectos como autoconfiança, motivação e qualidade do trabalho (ref01); e Aprendizagem ativa, com 9,52% (N = 2): estratégia para inspirar os alunos a uma aprendizagem onde o meio complementa o conteúdo (ref16).

4.6. Elementos avaliados na LX(SQ6)

A partir dos resultados da SQ6 foi possível identificar 54 elementos distintos da LX. O elemento com maior destaque é a Aprendizagem com 9,68% (N = 6). Em ref15 [Santos et al. 2022] a aprendizagem foi baseada nos resultados pós-teste para os grupos

controle e experimento, em que os estudantes respondiam sentenças como “O videogame me ajudou a aprender mais facilmente sobre planetas” em uma Escala *Likert* de 5 pontos.

O 2o elemento com maior destaque é o Comportamento com 4,84% (N = 3). Por exemplo, em (ref14) [Santos et al. 2022], o comportamento é considerado através de indicadores como: ouviu ativamente, focou a atenção e fez contato visual, respondeu às solicitações dos instrutores, dentre outros. Além disso, foram encontrados outros elementos que correspondem a 3,23% (N = 2) cada, sendo eles: Presença de aprendizagem, Habilidades, Engajamento, Desempenho, Usabilidade e Valor.

4.7. Como os elementos foram avaliados na LX(SQ7)

A SQ7 busca identificar como os elementos identificados na SQ6 foram avaliados. Assim, 32 formas de como avaliar os elementos foram identificadas. A principal forma de avaliação são Itens/ Sentenças que correspondem a 25,00% (N = 8). Por exemplo, em (ref07) [Santos et al. 2022], os estudantes poderiam responder uma sentença como “Gostei de fazer esta aula” em uma Escala *Likert* de 5 pontos. A 2a forma de avaliação em destaque é a Entrevista com 18,75% (N = 6). Na entrevista os dados de opinião e informações sensoriais sobre a experiência de aprendizagem podem ser investigadas através de questionamentos (ref13) [Santos et al. 2022]. Outras formas de avaliação também foram identificadas, como Perguntas abertas e os Grupos focais, Observações e Informações Analíticas.

4.8. Tipos de estudos e análises (SQ8 e SQ9)

Neste MSL, percebeu-se que a maioria das publicações possuem estudos experimentais e estudos de caso (SQ8) sendo 38,89% (N = 7) cada. Por exemplo, Magyar e Haley (ref01) [Santos et al. 2022] realizaram um estudo de caso que discute o processo de colaboração com designers de experiência de aprendizado para criar e pilotar a ferramenta; e apresenta as lições aprendidas na criação de experiências de apoio que facilitaram o aprendizado e o domínio do conhecimento. Já em (ref05) [Santos et al. 2022], um estudo experimental foi realizado com o auxílio de um protocolo para estabelecer como seria trabalhado a experiência de interação dos alunos e provocar as tendências-alvos do estudo. Na SQ9, observou-se que nos estudos identificados neste MSL, 27,78% (N = 5) foram analisados quantitativamente, 16,67% (N = 3) qualitativamente e 55,56% (N = 10) são analisados tanto qualitativamente como quantitativamente.

4.9. Público-alvo avaliado na LX(SQ10)

Os resultados da SQ10 indicam que em 68,42% (N = 13) dos estudos selecionados participaram estudantes da graduação. Por exemplo, no estudo de Yeh e Chen (ref08) [Santos et al. 2022], os estudantes de graduação receberam instruções para escrita de artigo de forma colaborativa. Neste artigo houve seis etapas: classificar de acordo com os tópicos; identificar e classificar o sujeito e objetos; realizar a divisão; delinear os parágrafos e atribuir autores; escrever; e enviar documento final.

Em 15,79% (N = 3) das publicações, estudantes do ensino fundamental participaram. No estudo (ref07) [Santos et al. 2022], por exemplo, os estudantes de ensino fundamental tiveram cinco dias para completar um pré-teste individualizado, jogabilidade, questionário de avaliação e pós-teste. Por fim, outros públicos-alvos foram identificados como estudantes e participantes, no geral, e engenheiros de *software*.

5. Discussão

Através desse MSL, pode-se notar que a principal contribuição proposta para avaliar a LX foi do tipo Questionário (SQ1). Acredita-se que foi o mais utilizado devido a sua praticidade de aplicação, facilidade para coletar dados, e possibilidade de manter o anonimato dos participantes. Em contrapartida, um dos artefatos com baixa frequência nos estudos foram os grupos focais, isto pode ter ocorrido devido a dependência de um moderador e, também, não é possível garantir o anonimato. Entretanto, os grupos focais possuem contribuições significativas devido a sua eficiência na obtenção de informações qualitativas por serem gravadas em áudios ou vídeos e eficiência no esclarecimento de questões complexas, pois com a presença do moderador é possível ser refeito o questionamento para não possuir divergências de informações.

Além disso, identificou-se que a Sala de aula é o principal cenário em que está ocorrendo a avaliação da LX (SQ2). Crê-se que este cenário está mais presente por possuir um moderador e regulador do fluxo de informações, além do estudante estar habituado a este cenário. Por sua vez, um dos cenários com baixa frequência nos estudos é a casa, onde o estudante tem a possibilidade de aprender utilizando a internet, por exemplo. Nos últimos anos com a pandemia, os professores e estudantes tiveram que migrar o cenário sala de aula tradicional para sua casa. Assim, o *e-learning* possibilitou a autonomia para buscar informações, otimizar o tempo das respostas e facilitar a troca de informações.

Um dos recursos tecnológicos mais utilizados para avaliar a LX nos estudos identificados foi o Computador (SQ3). Entende-se que este recurso está mais presente por ser convencional e por possibilitar a interação do conteúdo ministrado em sala de aula tradicional. Além disso, percebeu-se que a tecnologia Lego está presente em menos estudos. Mesmo esse recurso tendo um alto custo, ela é uma tecnologia interessante para se trabalhar a Robótica e incentivar habilidades motoras finas e pensamento matemático, além de auxiliar no desenvolvimento de inteligência emocional. Por fim, a aplicação utilizada (SQ3.1) com maior destaque é o *YouTube*, no qual os estudantes conseguem assistir, aprender em seu próprio ritmo, e produzir conteúdos trabalhados em sala de aula.

A presença de tecnologias emergentes foram investigadas nos estudos (SQ4). Uma das tecnologias emergentes menos trabalhada é o ambiente de simulação. Acredita-se que pode ter ocorrido devido o tempo para aplicar, pois para implantar necessita realizar diversas configurações para reproduzir um processo do mundo real. E também, a maioria dos estudos não apresentam tecnologia emergente e deixam de lado o grande potencial que elas possuem de criar e até mesmo transformar o ambiente.

Dentre as metodologias ativas adotadas para avaliar a LX (SQ5), a aprendizagem colaborativa foi uma das trabalhadas com os estudantes. Por meio dessa metodologia, os estudantes tornam-se protagonistas potencializando troca de experiências, cooperação e engajamento entre estudantes. Alguns estudos não apresentaram metodologia ativa. Acredita-se que esta ausência nos estudos pode ser negativa, pois estas práticas estimulam a aprendizagem dos estudantes e apoiam a avaliação de LX.

Huang et al. (2019) afirmam que é importante verificar a experiência do estudante de uma forma holística para que todos os aspectos das experiências sejam avaliados. Assim, neste MSL foi investigado quais elementos estão sendo avaliados na LX (SQ6) e como esses elementos foram avaliados (SQ7). Dos estudos selecionados foram identifi-

cados 54 elementos e 32 formas de avaliar a LX. Portanto, além dos elementos propostos por Huang et al. (2019), outros estão presentes na avaliação de LX. Assim, acredita-se que seja possível utilizar uma tecnologia de avaliação que integre diferentes elementos.

Os tipos de experimentos realizados (SQ8) com maior ênfase são os estudos experimentais e estudos de caso. Esses tipos de estudos permitem a análise da dinâmica dos processos em sua complexidade e controle das variáveis. Já os tipos de análises dos experimentos (SQ9) em destaque foram tanto qualitativamente quanto quantitativamente, tendo a presença de sentenças e perguntas abertas nesses tipos de análises.

Por fim, foi investigado o público-alvo dos estudos (SQ10), em que a maioria eram estudantes de graduação. Crê-se que este público-alvo está mais presente devido a autonomia e agilidade desses estudantes em relação a tecnologia. Os estudantes do ensino fundamental também estão presentes nos estudos devido ao interesse e a espontaneidade. Em suma, é interessante trabalhar com diferentes públicos-alvos na avaliação de LX.

6. Ameaças à Validade

Como acontece com todos os MSLs, também existem ameaças que podem afetar os resultados válidos [Pinheiro et al. 2018]. A primeira ameaça é em relação ao viés de publicação, em que MSLs podem sofrer os efeitos de resultados seletivos por parte dos pesquisadores. Os artigos foram selecionados a partir de bibliotecas digitais importantes na área de Computação. Além disso, adotou-se um processo de seleção rígido onde três pesquisadores avaliaram os artigos identificados individualmente, discutindo posteriormente a seleção até que fosse estabelecido um consenso. A extração foi feita pelo primeiro autor e cuidadosamente revisada pelo 2o e 3o autor da pesquisa.

Outra ameaça é em relação a exclusão de estudos relevantes que abordem a avaliação de LX com recursos tecnológicos, por não citarem o termo ou elementos de LX. Para isso, os pesquisadores foram mais inclusivos possíveis no processo de seleção, considerando não apenas o conceito, mas estudos que abordem a avaliação de LX.

7. Conclusão e Trabalhos futuros

Este artigo teve como objetivo apresentar os resultados de um MSL sobre iniciativas de avaliação de LX que utilizam recursos tecnológicos. Os resultados mostram que: (SQ1) a principal contribuição para avaliar a LX está focada no desempenho, na aprendizagem, e na satisfação dos estudantes; (SQ2) o cenário com maior destaque é a sala de aula tradicional; (SQ3) Em contrapartida, o principal recurso tecnológico utilizado é o computador, *tablet* e *smartphone*; (SQ3.1) e assim, as aplicações utilizadas tendem a apoiar utilização dessa tecnologia; (SQ4) As tecnologias emergentes podem possibilitar experiências valiosas quando utilizadas; (SQ5) As metodologias ativas são recomendadas para a estimulação dos estudantes; (SQ6) A variedade de elementos presente no processo de aprendizagem condiz (SQ7) com a busca de diferentes formas de avaliação e de como são avaliados. O maior público-alvo (SQ8) são graduandos e como consequência tem-se a presença significativa de estudos experimentais e de casos (SQ9 e SQ10).

Como trabalho futuro, pretende-se estender buscas automáticas para identificar estudos dos anos de 2021 e 2022, além de aplicar a técnica de *snowballing*. Além disso, pretende-se propor uma tecnologia de avaliação de LX que integre a maioria dos elementos identificados neste MSL, e que atenda as lacunas identificadas.

Referências

- Agarwal, R., Edwards, S. H., and Pérez-Quiñones, M. A. (2006). Designing an adaptive learning module to teach software testing. In *Proceedings of the 37th SIGCSE technical symposium on Computer science education*, pages 259–263.
- Camilleri, V., de Freitas, S., Montebello, M., and McDonagh-Smith, P. (2013). A case study inside virtual worlds: use of analytics for immersive spaces. In *Proceedings of the Third International Conference on Learning Analytics and Knowledge*, pages 230–234.
- Campos, T., Damasceno, E., and Valentim, N. M. (2022). Proposta e avaliação de um si colaborativo para apoio a revisões sistemáticas e estudos de mapeamento. In *Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI)*.
- Chapman, J. R., Seeley, E. L., Wright, N. S., Glenn, L. M., and Adams, L. L. (2016). An empirical evaluation of a broad ranging e-text adoption with recommendations for improving deployment success for students. *e-Journal of Business Education and Scholarship of Teaching*, 10(2):1–14.
- Corbin, B. (2019). Students’ wants and preferences for essay feedback in college level english courses. *English in Texas*, 49(2):24–30.
- Dias, J. and Diaz, R. S. (2021). Ensino híbrido no processo de aprendizagem de programação: uma revisão sistemática. *RENOTE*, 19(2):396–405.
- Donelan, H. and Kear, K. (2018). Creating and collaborating: students’ and tutors’ perceptions of an online group project. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(2).
- Dune, T., Bidewell, J., Firdaus, R., and Kirwan, M. (2016). Communication idol: Using popular culture to catalyse active learning by engaging students in the development of entertaining teaching and learning resources. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 13(5):15.
- El Mawas, N., Tal, I., Moldovan, A.-N., Bogusevski, D., Andrews, J., Muntean, G.-M., and Muntean, C. H. (2020). Investigating the impact of an adventure-based 3d solar system game on primary school learning process. *Knowledge Management & E-Learning: An International Journal*, 12(2):165–190.
- Fotaris, P., Mastoras, T., Leinfellner, R., and Rosunally, Y. (2016). Climbing up the leaderboard: An empirical study of applying gamification techniques to a computer programming class. *Electronic Journal of e-learning*, 14(2):94–110.
- França, G. A., Yoshida, D. A., Mazzoni, U. R. C., and Fernando, P. H. L. (2019). As tecnologias emergentes nos processos de inspeção da produção no conceito de indústria 4.0. *REGRASP-Revista para Graduandos/IFSP-Câmpus São Paulo*, 4(3):50–66.
- Harpstead, E., Richey, J. E., Nguyen, H., and McLaren, B. M. (2019). Exploring the subtleties of agency and indirect control in digital learning games. In *Proceedings of the 9th international Conference on Learning Analytics & Knowledge*, pages 121–129.
- Huang, R., Spector, J. M., and Yang, J. (2019). *Educational Technology a Primer for the 21st Century*. Springer.

- Huang, R., Yang, J., and Hu, Y. (2012). From digital to smart: The evolution and trends of learning environment. *Open Education Research*, 1(1):75–84.
- Jraidi, I., Chaouachi, M., and Frasson, C. (2013). A dynamic multimodal approach for assessing learners' interaction experience. In *Proceedings of the 15th ACM on International conference on multimodal interaction*, pages 271–278.
- Kawano, A., Motoyama, Y., and Aoyama, M. (2019). A lx (learner experience)-based evaluation method of the education and training programs for professional software engineers. In *Proceedings of the 2019 7th International Conference on Information and Education Technology*, pages 151–159.
- Keele, S. et al. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Technical report, Technical report, ver. 2.3 ebse technical report. ebse.
- Kitchenham, B. and Charters, S. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Citeseer.
- Lykke, M., Coto, M., Jantzen, C., Mora, S., and Vandel, N. (2015). Motivating students through positive learning experiences: A comparison of three learning designs for computer programming courses. *Journal of Problem Based Learning in Higher Education*, 3(2):80–108.
- Magyar, N. and Haley, S. R. (2020). Balancing learner experience and user experience in a peer feedback web application for moocs. In *Extended Abstracts of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pages 1–8.
- Nygren, E., Blignaut, A. S., Leendertz, V., and Sutinen, E. (2019). Quantitizing affective data as project evaluation on the use of a mathematics mobile game and intelligent tutoring system. *Informatics in Education*, 18(2):375–402.
- Pinheiro, F. D. C., Von Wangenheim, C. G., and Missfeldt Filho, R. (2018). Teaching software engineering in k-12 education: A systematic mapping study. *Informatics in Education*, 17(2):167.
- Reyna, J. and Meier, P. (2018). Using the learner-generated digital media (lgdm) framework in tertiary science education: a pilot study. *Education Sciences*, 8(3):106.
- Roll, I., Macfadyen, L. P., and Sandilands, D. (2015). Evaluating the relationship between course structure, learner activity, and perceived value of online courses. In *Proceedings of the Second (2015) ACM Conference on Learning@ Scale*, pages 385–388.
- Ruiz, J. and Snoeck, M. (2018). Adapting kirkpatrick's evaluation model to technology enhanced learning. In *Proceedings of the 21st ACM/IEEE International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems: Companion Proceedings*, pages 135–142.
- Santos, G. C., Eive, D., and Valentim, N. M. (2022). Relatório técnico: Um mapeamento sistemático sobre iniciativas que avaliam a experiência de aprendizagem. Disponível em: <https://figshare.com/s/bd7565b2418a9a4a9dda>.
- Shi, L. (2014). Defining and evaluating learner experience for social adaptive e-learning. In *2014 Imperial College Computing Student Workshop*. Schloss Dagstuhl-Leibniz-Zentrum fuer Informatik.

- Silva, D. E., Lopes, T., Sobrinho, M. C., and Valentim, N. M. C. (2021). Investigating initiatives to promote the advancement of education 4.0: A systematic mapping study. In *CSEDU (1)*, pages 458–466.
- Stanley, D. and Zhang, J. (2018). Do studentstudent-produced produced videos videos enhance enhance engagement engagement and learning learning in the online online environmentenvironment. *Online Learning*, 22(2).
- Tabares, M. S., Vallejo, P., Montoya, A., Sanchez, J., and Correa, D. (2021). Seca: A feedback rules model in a ubiquitous microlearning context. In *International Conference on Data Science, E-learning and Information Systems 2021*, pages 136–142.
- Vosylius, A. E. and Lapin, K. (2015). Usability of educational websites for tablet computers. In *Proceedings of the Multimedia, Interaction, Design and Innovation*, pages 1–10.
- Witthaus, G. (2018). Findings from a case study on refugees using moocs to (re) enter higher education. *Open Praxis*, 10(4):343–357.
- Yeh, S.-W. and Chen, C.-T. (2019). Efl learners' peer negotiations and attitudes in mobile-assisted collaborative writing. *Language Education & Assessment*, 2(1):41–56.