

Projeto e Avaliação da Experiência do Aprendiz em Sistemas Computacionais

Deivid Eive dos Santos Silva, Natasha Malveira Costa Valentim

{dessilva,natasha}@inf.ufpr.br

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil

RESUMO

Tecnologias, como abordagens, modelos e técnicas, têm sido propostas para apoiar a Experiência do Aprendiz (*Learner eXperience - LX*) no uso de sistemas computacionais. No entanto, percebeu-se que essas tecnologias têm sido desenvolvidas para contextos específicos de aprendizagem, o que impossibilita o seu uso em todos os contextos. Portanto, esta proposta de tese de doutorado tem como objetivo investigar o projeto e a avaliação da LX para permitir uma melhor experiência de aprendizagem no uso de sistemas computacionais. O método utilizado é o *Design Science Research* (DSR). Por meio de Mapeamentos Sistemático da Literatura (MSL), uma primeira proposta de uma tecnologia de avaliação da LX foi feita, o *Learner Experience Evaluation Model* (LEEM). Além disso, lacunas estão sendo investigadas a fim de apoiar o projeto da LX, possibilitando tanto projeto quanto a avaliação da LX em uma mesma proposta. Assim, espera-se apoiar a LX de maneira holística.

PALAVRAS-CHAVE

Experiência do Aprendiz, Projeto da LX, Avaliação da LX

1 INTRODUÇÃO

A LX é definida como percepções e respostas de um aprendiz resultantes do uso e/ou uso antecipado de um sistema, que envolve comportamentos, atitudes, sensações, respostas emocionais, dentre outras [8]. Ao refletir sobre a definição de LX, pode-se questionar quais etapas e elementos são mais significativos para atender diferentes necessidades de aprendizagem em uma mesma sala de aula. Essas necessidades representam mais do que necessidades explícitas (algo que os aprendizes sabem que eles querem), incluindo necessidades implícitas (algo que os aprendizes não sabem expressar, como necessidades que podem estar ocultas nas atividades de aprendizagem e ser reconhecidas pelo professor) [2] [9].

Huang et al. [2] acreditam que é importante visualizar a LX de maneira holística. No entanto, percebeu-se que tecnologias, como abordagens e métodos, têm sido desenvolvidas para contextos e objetivos específicos de LX. Assim, as tecnologias projetam ou avaliam a LX, seja por meio do desenvolvimento de sistemas computacionais ou passos/atividades para o uso desses recursos. O projeto da LX é um processo *scaffolding* que se refere ao apoio aos aprendizes enquanto eles engajam em atividades que normalmente estão fora

do seu alcance [10]. Por sua vez, a avaliação da LX busca verificar se as necessidades e os objetivos de aprendizagem foram atendidos [1]. Devido a necessidade de se ter uma tecnologia que unifique projeto e avaliação da LX, este trabalho tem como objetivo investigar o projeto e a avaliação da LX para permitir uma melhor experiência no uso de sistemas computacionais no processo educacional.

Por meio de um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) sobre avaliação da LX, percebeu-se que há diferentes tecnologias de avaliação e diferentes elementos da LX [1]. Por exemplo, Huang et al. [2] propuseram a avaliação de LX por meio de perguntas abertas para cinco elementos, tais como Usabilidade, Adaptabilidade, Confortabilidade, Desejabilidade, e Valor. A partir dos achados, considerou-se que o uso de um maior número de elementos da LX e tipos de avaliação pode contribuir para a melhoria da experiência no uso de sistemas computacionais, levando em consideração a diversidade dos aprendizes e estilos de aprendizagem. Assim, o modelo LEEM foi proposto, sendo organizado em três etapas, considerando uma pré-avaliação, uma avaliação-durante e uma pós-avaliação da LX. Em cada etapa, utiliza-se diferentes formas de avaliação que possibilita integrar a maioria dos elementos identificados no MSL.

Além deste MSL, um MSL sobre projeto da LX está em andamento com o objetivo de analisar publicações científicas que utilizam tecnologias que projetam a LX por meio de sistemas computacionais. Dentre as principais sub-questões investigadas têm-se: o tipo de contribuição (que pode ser um modelo, abordagem, ou processo), o tipo de recurso (que pode ser um sistema e/ou passos/atividades), o ambiente educacional (que pode ser tradicional quando as atividades são realizadas em sala de aula, ou não-tradicional quando as atividades são realizadas em forma de acampamentos de verão, atividades de campo, workshops, e gincanas), a participação do aprendiz (que pode ser individual ou colaborativa), e os elementos da LX (que podem ser Usabilidade, Adaptabilidade, e Confortabilidades). Optou-se por realizar dois MSLs com o objetivo de se ter um parâmetro, sendo possível refinar o protocolo e adicionar novas questões de pesquisa, a partir do primeiro MSL, quando necessário.

Acredita-se que por meio dessas duas etapas (projeto e avaliação) será possível mitigar os problemas relacionados ao uso efetivo de sistemas computacionais no processo educacional. Neste sentido, este trabalho possui a seguinte questão de pesquisa: Como projetar e avaliar a LX para melhorar as experiências de aprendizagem no uso de sistemas computacionais? Um dos benefícios em investigar a LX é identificar maneiras de melhorar os processos de ensino e aprendizagem de Computação na Educação Básica possibilitando uma experiência com valor e qualidade.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Segundo Norman and Spohrer [4], a educação centrada no aprendiz geralmente vem acompanhada de uma abordagem baseada em

Fica permitido ao(s) autor(es) ou a terceiros a reprodução ou distribuição, em parte ou no todo, do material extraído dessa obra, de forma verbatim, adaptada ou remixada, bem como a criação ou produção a partir do conteúdo dessa obra, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos os devidos créditos à criação original, sob os termos da licença CC BY-NC 4.0.

EduComp'23, Abril 24-29, 2023, Recife, Pernambuco, Brasil (On-line)

© 2023 Copyright mantido pelo(s) autor(es). Direitos de publicação licenciados à Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

problemas que focam nas necessidades, habilidades e interesses dos aprendizes. Não apenas na compreensão dos conteúdos curriculares, embora sejam claramente importantes. Em Papavlasopoulou et al. [5], uma abordagem construcionista foi apresentada, onde a aprendizagem ocorreu seguindo problemas do cotidiano. Os aprendizes participaram de atividades de codificação e de workshops de criação de jogos utilizando a ferramenta *Scratch* para projetar os seguintes elementos: Engajamento, Experiência de aprendizagem geral, e Colaboração. Um dos principais aspectos identificados foram princípios gerais de design que poderiam ser utilizados em futuras atividades semelhantes.

Já no estudo de Kawano et al. [3], uma metodologia foi proposta, em que os dados das experiências dos aprendizes foram considerados como valores de LX e foram utilizados para avaliar as experiências do aprendiz. Uma avaliação foi realizada no final de cada unidade de aprendizagem para medir as experiências dos aprendizes [3]. Kawano et al. [3] avaliaram os elementos Satisfação, Compreensão e Contribuição. Por exemplo, para o elemento Compreensão, os pesquisadores questionam o quanto os aprendizes conseguem entender o conteúdo da unidade de aprendizagem.

A partir dos estudos apresentados, nota-se que dependendo da tecnologia, seja para projeto ou avaliação da LX, apenas alguns elementos foram utilizados. No entanto, é importante investigar a LX de forma holística para que todos os aspectos da experiência sejam considerados [2]. Portanto, sentiu-se a necessidade de propor uma tecnologia que centralize projeto e avaliação da LX e que permita incluir o maior número de elementos possíveis. Acredita-se que esta proposta poderá subsidiar o professor na tomada de decisão, e apoiar o aprendiz em suas necessidades de aprendizagem.

3 MÉTODO

Este trabalho segue os ciclos do método DSR [6]. O **Ciclo de Conhecimento** tem como objetivo formular e avaliar conjecturas teóricas que podem estar relacionadas ao comportamento humano, social e organizacional. Portanto, optou-se por realizar MSLs para identificar tecnologias e teorias que apoiam o projeto e a avaliação da LX para subsidiar a proposta e as conjecturas teóricas. Já o **Ciclo de Design** tem como objetivo construir a tecnologia e os artefatos para solucionar o problema. Para isso, os achados identificados nos MSLs estão sendo utilizados. Por fim, o **Ciclo de Relevância** tem como objetivo identificar a aceitação dos resultados alcançados por meio da tecnologia e artefatos construídos. Estudos experimentais são previstos para validar a tecnologia e os artefatos, e verificar se as conjecturas teóricas são válidas.

4 ESTADO ATUAL E PRÓXIMOS PASSOS

No MSL sobre avaliação da LX identificou-se 54 elementos distintos da LX. O elemento com maior ocorrência é o Valor que está relacionado a aprendizagem. Além disso, 32 formas de como avaliar os elementos foram identificadas, sendo Itens/Sentenças a maior ocorrência. Por exemplo, os aprendizes poderiam responder uma sentença como “O videogame ajudou a aprender mais facilmente sobre planetas” em uma Escala *Likert* de 5 pontos [1].

A partir deste MSL, o modelo *Learner Experience Evaluation Model* (LEEM) foi construído para que vários elementos e tipos de avaliação da LX fossem considerados, devido aos diferentes estilos

e necessidades de aprendizagem. Para a construção do LEEM, primeiramente foi definido que este seria um modelo, pois esse tipo de artefato fornece perguntas que orientam a avaliação, assim como os critérios que devem ser avaliados [7]. Também, foi decidido que o modelo LEEM seria dividido em três etapas de avaliação, sendo (1) pré-avaliação, (2) avaliação-durante e (3) pós-avaliação para permitir um acompanhamento contínuo e um registrar do progresso da LX. Para apoiar as etapas do LEEM, checklists e conjunto de perguntas foram criados. A versão atual do LEEM contém seis formas diferentes de avaliar a LX (Pares de adjetivos opostos, Critérios da experiência, Anotações/Registros de sentimentos, Anotações/Registros de aprendizagem, Observações e Grupos Focais) e onze elementos de LX (Habilidades, Valor, Participação, Autêntico, Usabilidade, Preferência, Desejabilidade, Adaptabilidade, Confortabilidade, Resultados e Satisfação). A versão inicial do LEEM pode ser acessada através do link <https://figshare.com/s/ccde819d42f9e7d26344?file=38339009>. Posteriormente, uma avaliação preliminar foi realizada com três especialistas em Educação em Computação. Assim, 25 solicitações foram identificadas, como melhorias nas sentenças e perguntas dos checklists, removendo conotações acentuadas.

Como próximos passos da pesquisa, as tecnologias identificadas no segundo MSL serão analisadas a fim de subsidiar a construção da tecnologia de projeto da LX. Em sequência, teorias da LX identificadas no segundo MSL serão analisadas a fim de elaborar o quadro teórico que fundamentará as conjecturas teóricas que são pertinentes no desenvolvimento das tecnologias/artefatos da LX. Depois, a tecnologia de projeto será construída para ser utilizada em conjunto com o LEEM, centralizando projeto e avaliação da LX. Por fim, estudos experimentais serão realizados para verificar se o problema pôde ser resolvido e se as conjecturas teóricas são válidas.

REFERÊNCIAS

- [1] Gabriela C dos Santos, Deivid Eive dos S Silva, and Natasha MC Valentim. 2022. Um Mapeamento Sistemático da Literatura sobre Iniciativas que avaliam a Experiência do Aprendiz. In *Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. SBC, 621–633.
- [2] Ronghuai Huang, J Michael Spector, and Junfeng Yang. 2019. *Educational technology a primer for the 21st century*. Springer.
- [3] Atsuko Kawano, Yuji Motoyama, and Mikio Aoyama. 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*. 151–159.
- [4] Donald A Norman and James C Spohrer. 1996. Learner-centered education. *Commun. ACM* 39, 4, 24–27.
- [5] Sofia Papavlasopoulou, Michail N Giannakos, and Letizia Jaccheri. 2019. Exploring children’s learning experience in constructionism-based coding activities through design-based research. *Computers in Human Behavior* 99, 415–427.
- [6] Mariano Pimentel, Denise Filippo, and Flávia Maria Santoro. 2019. Design Science Research: fazendo pesquisas científicas rigorosas atreladas ao desenvolvimento de artefatos computacionais projetados para a educação. *Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação: Concepção da Pesquisa*. Porto Alegre: SBC.
- [7] Jenny Ruiz and Monique Snoeck. 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*. 135–142.
- [8] Lei Shi. 2014. Defining and evaluating Learner eXperience for social adaptive e-learning. In *2014 Imperial College Computing Student Workshop*. Schloss Dagstuhl-Leibniz-Zentrum fuer Informatik.
- [9] Deivid Eive dos S Silva, Guilherme Corredato Guerin, and Natasha Malveira C Valentim. 2022. Ensino Remoto Emergencial da disciplina IHC Experimental: uma análise baseada na Experiência do Aprendiz. In *Anais do XXX Workshop sobre Educação em Computação*. SBC, 215–226.
- [10] Elliot Soloway, Shari L Jackson, Jonathan Klein, Chris Quintana, James Reed, Jeff Spitulnik, Steven J Stratford, Scott Studer, Jim Eng, and Nancy Scala. 1996. Learning theory in practice: Case studies of learner-centered design. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*. 189–196.