

O USO DE COMPUTAÇÃO AFETIVA EM MOOCS: UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

THE USE OF AFFECTIVE COMPUTING IN CREATING MOOCS: A SYSTEMATIC MAPPING

EL USO DE LA COMPUTACIÓN AFECTIVA EN LA CREACIÓN DE MOOCS: UN MAPEO SISTEMÁTICO

Vitória Vasconcellos da Luz^{*1}, Sandra Dutra Piovesan², Valesca Brasil Irala³

¹Egressa do Mestrado Acadêmico em Ensino, Técnica de Tecnologia da Informação – Diretoria de Tecnologia Da Informação e Comunicação, Universidade Federal do Pampa, Bagé – RS, Brasil.

²Docente do Mestrado Acadêmico em Ensino, Universidade Federal do Pampa, Bagé – RS, Brasil.

³Docente do Mestrado Acadêmico em Ensino, Universidade Federal do Pampa, Líder do Grupo de Pesquisa G.A.M.A - Grupo de Pesquisa sobre Aprendizagens, Metodologias e Avaliação, Bagé – RS, Brasil.

*Correspondência: Mestrado Acadêmico em Ensino, Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Av. Maria Anunciação Gomes Godoy, 1650 - Bagé, RS, 96460-000. e-mail valescairala@unipampa.edu.br.

Artigo recebido em 19/12/2021 aprovado em 21/12/2022 publicado em 28/02/2023.

RESUMO

O atual crescimento das tecnologias reflete-se em diferentes âmbitos, com relação à educação é notável o crescimento das modalidades de ensino virtuais e o interesse em capacitações. Nesse contexto, os MOOCs (Massive Open Online Courses) trazem novos métodos de ensino e aprendizagem, porém, ainda com um alto índice de evasão. Estudos relatam que os estados afetivos têm papel importante na aprendizagem. Destaca-se aqui a computação afetiva, pois aplicada à educação, possibilita ao professor projetar o curso conforme a afetividade do aluno. Portanto, este trabalho busca investigar como o uso de computação afetiva pode auxiliar na criação de MOOCs, verificando sua influência no engajamento dos estudantes e no número de concluintes. A revisão foi realizada seguindo a metodologia do mapeamento sistemático e os resultados mostram que o uso de computação afetiva em MOOCs é uma área ainda pouco abordada no Brasil, e a realização de pesquisas que investiguem essa experiência possibilita entendimento sobre os cursos e estudantes.

Palavras-chave: Computação afetiva, massive open online courses, revisão.

ABSTRACT

The current growth of technologies reflected in different areas, with regard to education, the growth of virtual teaching modalities and the interest in training is remarkable. In this context, MOOCs bring new teaching and learning methods, but still with a high dropout rate. Studies report that affective states play an important role in learning, affectivity is highlighted here, as, applied to education, it allows the

teacher to design the course according to the student's affectivity. Therefore, this paper investigate how the use of affective can help in the creation of MOOCs, verifying its influence on the engagement of students and without the number of graduates. The review was carried out following the methodology of systematic mapping and the results show that the use of affective in MOOCs is an area that is still little addressed in Brazil, and the conduction of researches that investigate this experience allows for an understanding of courses and students.

Keywords: *Affective computing, massive open online courses, review.*

RESUMEN

El crecimiento actual de las tecnologías se refleja en diferentes áreas, en lo que respecta a la educación, es destacable el crecimiento de las modalidades de enseñanza virtual y el interés por la formación. En este contexto, los MOOC (Massive Open Online Courses) traen nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje, pero aún con una alta tasa de deserción. Los estudios informan que los estados afectivos juegan un papel importante en el aprendizaje. Se pone énfasis en la computación afectiva, aplicada a la educación, que permite al docente diseñar el curso de acuerdo a la afectividad del alumno. Por lo tanto, este trabajo busca investigar cómo el uso de la computación afectiva puede ayudar a crear MOOCs, verificando su influencia en el engagement de los estudiantes y el número de egresados. La revisión se llevó a cabo siguiendo la metodología de mapeo sistemático y los resultados muestran que el uso de la computación afectiva en los MOOC es un área aún poco abordada en Brasil, y la conducción de investigaciones que investiguen esta experiencia permite comprender los cursos y estudiantes.

Descriptores: *Computación afectiva, cursos masivos abiertos en línea, revisión de literatura.*

INTRODUÇÃO

Com o avanço tecnológico observado nos últimos tempos, é notável o crescimento de modalidades de educação online e a distância. Tornou-se usual que a esfera da vida acadêmica migre para o universo virtual, possibilitando aos alunos acesso a diversas experiências de aprendizagem disponíveis na atualidade, para além da presença física em uma sala de aula. O interesse por plataformas de aprendizagem online se tornou ainda maior em tempos de distanciamento social a partir da pandemia da Covid-19, já que essas plataformas se tornaram o modo principal de disseminação do conhecimento durante esse período. Diante disso, os Massive Open Online Courses (Cursos Abertos Online e Massivos - MOOCs) vêm se tornando essenciais para capacitar as pessoas nesse contexto, sendo também uma forma de experimentar novos métodos de ensino e aprendizagem.

Ao longo dos anos, os MOOCs vêm em uma crescente ascendência, conforme pesquisa divulgada em 2018 pela International Consultants for Education and Fairs (ICEF, 2018), que constatou, no ano de 2017 um aumento considerável do número de inscritos, aproximadamente 35% em relação ao ano anterior. Diante desse aumento, também foi possível observar o principal problema do modelo de ensino a distância ofertado por esse tipo de curso: o alto índice de abandono dos cursistas (SICILIANI,

2016). Diante disso, torna-se necessário buscar alternativas que possibilitem manter o interesse dos cursistas nos cursos MOOCs e identificar os motivos que levam a este alto índice de abandono.

Um dos fatores que podem influenciar na desistência dos cursistas são as características das plataformas que oferecem esses cursos, pois em sua maioria são plataformas construídas no mesmo modelo de outras plataformas de aprendizagem online, sem considerar as especificidades dessa modalidade de ensino. Diante disso, destaca-se o conceito de computação afetiva, uma área multidisciplinar que desenvolve métodos para permitir que os ambientes computacionais reconheçam e respondam a emoções, considerando os estados afetivos do usuário no desenvolvimento de sistemas computacionais (JAQUES *et al.*, 2012).

A computação afetiva aplicada à educação assegura condições para instrumentalizar a vinculação da afetividade aos processos de aprendizagem, utilizando recursos computacionais para descrever métodos apropriados para analisar aspectos afetivos dos usuários dos sistemas computacionais (PICARD, 1997). O uso de ferramentas de computação afetiva para o conhecimento dos aspectos afetivos nas diversas relações da aprendizagem online representa um recurso importante, pois permite a possibilidade de uma reformulação das estratégias pedagógicas para a promoção da aprendizagem, pensando nas na relação de afetividade entre aluno e curso (LONGUI, 2011).

Estudos destacam que os estados afetivos exercem um papel importante na aprendizagem e nos processos cognitivos desenvolvidos pelos estudantes, sendo essas emoções capazes tanto de acelerar como de perturbar os processos de aprendizagem (MORAIS *et al.*, 2017). Dessa forma, torna-se necessário investigar na literatura recente de que forma o uso de computação afetiva pode auxiliar na criação de MOOCs, observando como esse uso pode influenciar no engajamento dos estudantes para, conseqüentemente, aumentar o número de concluintes a serem atingidos.

O mapeamento sistemático é uma revisão ampla dos estudos primários existentes em um tópico de pesquisa específico, que visa identificar a evidência disponível nesse tópico (FALBO, 2018). Esse tipo de revisão visa identificar e classificar a pesquisa relacionada a um tópico amplo e seus resultados ajudam a identificar lacunas nesta área, capazes de sugerir pesquisas futuras e prover um guia para posicionar adequadamente novas atividades de pesquisa. Nesta revisão, portanto, busca-se investigar como o uso de computação afetiva pode auxiliar na criação de MOOCs.

MATERIAIS E MÉTODOS

A revisão bibliográfica se realiza na forma de mapeamento sistemático, seguindo protocolos específicos, buscando verificar o que funciona e o que não funciona num determinado contexto (ROCHA; NASCIMENTO, 2018). O mapeamento foi composto pelos seguintes passos: (i) definição das questões de pesquisa relacionadas à revisão; (ii) definição das fontes de pesquisa; (iii) definição das

strings de busca; (iv) filtragem dos resultados encontrados de acordo com os critérios estabelecidos; (v) classificação dos trabalhos encontrados; (vi) revisão e análise dos trabalhos selecionados. A seguir, são descritos os métodos, procedimentos e resultados de cada uma dessas fases.

A revisão da literatura foi organizada sobre as seguintes questões de pesquisa:

Q1 - É possível usar computação afetiva em MOOCs?

Q2 - De que forma a computação afetiva pode ser usada nesses cursos?

Q3 - Existem pesquisas que relacionem a computação afetiva e MOOCs?

Para realização das pesquisas foram escolhidas as bases de dados Scopus, Web of Science (WoS), Dimensions e a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações. O Quadro 1 mostra as palavras-chave utilizadas e suas variações:

Quadro 1. Palavras-chave e suas variações

Palavra	Variação
Computação afetiva	Ambiente virtual afetivo; affective computing
MOOCs	Massive Open Online Courses; MOOC

Para a seleção dos resultados obtidos nas pesquisas foram definidos alguns critérios que podem incluir ou excluir uma determinada publicação, sendo eles exibidos no Quadro 2.

Quadro 2. Critérios de inclusão e exclusão

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
Publicações completas <i>online</i>	Publicações incompletas
Publicações com acesso livre	Publicações com acesso restrito
Publicações dos últimos 10 anos	Publicações com mais de 10 anos
Publicações que contenham as palavras- chave no título e/ou resumo	Publicações que não contenham as palavras- chave
Publicações que contribuam para as questões de pesquisa	Publicações sem contribuições para as questões de pesquisa

As *strings* de busca nas fontes de pesquisa foram construídas por meio da conjunção de cláusulas que contenham a disjunção dos sinônimos em seu interior. A Figura 1 mostra a *string* de busca utilizada.

Figura 1. *String* de busca

(computação afetiva OR
ambiente virtual afetivo OR

A primeira fonte de pesquisa utilizada foi a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações e, a partir da pesquisa realizada utilizando a *string* de busca, foram obtidos 8 resultados. Após leitura dos títulos e resumos para avaliação seguindo os critérios estabelecidos, foi possível verificar que desses resultados 5 não apresentam relação com a temática da pesquisa e, diante disso, 2 publicações foram selecionadas.

Na base de dados Scopus, a partir da pesquisa realizada utilizando a *string* de busca, foram obtidos 19 resultados. Após leitura dos títulos e resumos para avaliação, seguindo os critérios estabelecidos, foi possível identificar que 5 publicações não possuem acesso livre e 6 não apresentam relação com a temática da pesquisa. Diante disso, foram selecionadas 8 publicações.

Após, foi realizada a busca na base dados Web of Science na qual, a partir da pesquisa realizada utilizando a *string* de busca, foram obtidos 15 resultados. Após leitura dos títulos e resumos para avaliação, seguindo os critérios estabelecidos, foi possível identificar que 5 publicações já haviam sido selecionadas anteriormente em outra base de dados e 4 não apresentaram relação com a temática da pesquisa. Nessa base, 2 publicações foram selecionadas.

Por último, foi realizada a busca na base de dados Dimensions e, a partir da pesquisa realizada utilizando a *string* de busca, foram obtidos 5 resultados e, após leitura dos títulos e resumos para avaliação seguindo os critérios estabelecidos, foi possível identificar que 2 não possuem acesso livre, 2 já haviam sido selecionados anteriormente em outras bases e 1 não apresentou relação com a temática da pesquisa. Nessa base de dados nenhuma publicação foi selecionada.

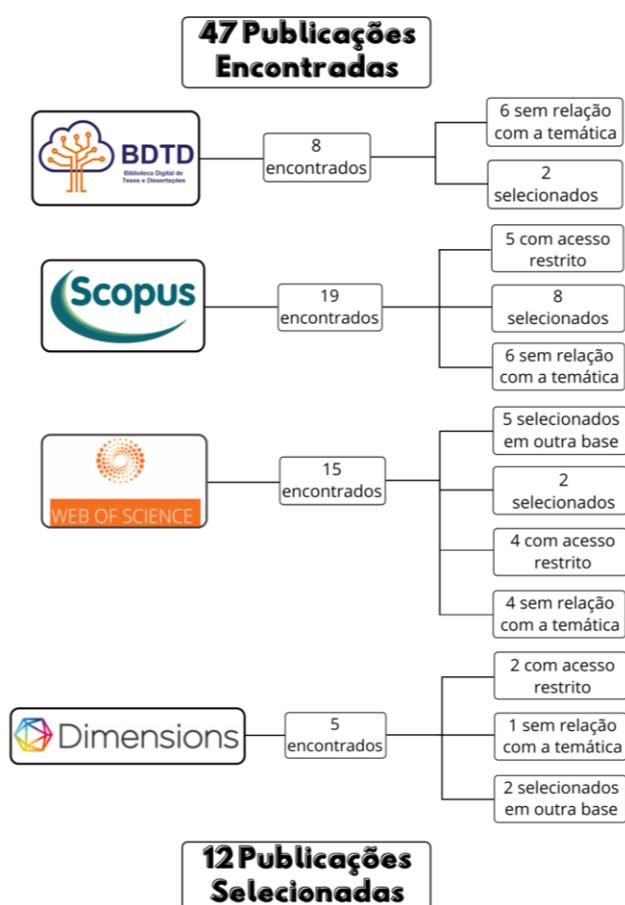
Inicialmente foi realizada a tradução das publicações em inglês para, após, a realização de uma análise inicial das publicações selecionadas. Após, foi realizada uma análise dos artigos selecionados utilizando a ferramenta Iramuteq onde, no primeiro momento, foi utilizada uma análise qualitativa através de uma nuvem de palavras. O Iramuteq é um software gratuito que oferece um amplo número de ferramentas para a análise de dados qualitativos, com base na estatística textual (SOUSA et al., 2020). Para a análise realizada neste estudo, optou-se pela utilização da nuvem de palavras, pois apresenta uma ilustração que permite uma leitura superficial e uma visão geral em determinada temática. Nessas nuvens

são observadas algumas palavras em tamanhos maiores, em que o tamanho indica a frequência com que o termo é encontrado nas publicações analisadas (SOUSA et al. , 2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 2 é possível observar o resumo dos resultados obtidos após a realização das buscas nas bases de dados e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, apresentando o número de publicações encontradas e selecionadas.

Figura 2. Publicações encontradas nas bases de dados.



Fonte: Autoras.

Na análise inicial das publicações selecionadas foi traçado um perfil dessas publicações. Entre as informações observadas estão o idioma e ano de publicação, o tipo da publicação e os países dos autores. Quanto ao idioma, das 12 publicações selecionadas, 2 são escritas em português e as 10 restantes em inglês. Com relação ao ano de publicação, a Figura 3 exibe a linha do tempo das publicações selecionadas.

Figura 5. Nuvem de palavras dos resumos das publicações selecionadas.



Fonte: Autoras.

Através da nuvem de palavras gerada é possível observar quais foram os termos que apareceram com maior frequência nos resumos das publicações selecionadas, entre eles destaca-se aprendizagem e aluno. Com isso, podemos perceber que a melhora da aprendizagem é objeto de estudo em grande parte das publicações, possibilitando o estabelecimento da relação entre afetividade e aprendizagem.

Tendo como base a revisão de literatura e, após a análise das publicações selecionadas, a partir da leitura minuciosa e interpretação da nuvem de palavras, foi possível responder às questões de pesquisa definidas.

Q1 - É possível usar computação afetiva em MOOCs?

Computação Afetiva é a compreensão científica dos mecanismos subjacentes ao afeto e a sua incorporação em máquinas. É uma área multidisciplinar que busca desenvolver métodos para dotar ambientes computacionais de várias características sociais, tais como reconhecer emoções e responder apropriadamente a elas, expressar emoções, mostrar empatia, entre outros (JAQUES et al., 2012).

Considerando o domínio educacional, estudos destacam para que um ambiente computacional de aprendizagem possa adaptar suas estratégias de ensino aos estados afetivos do estudante é necessário que possua, no mínimo, funcionalidade para detecção das emoções do estudante e que busque adaptar suas estratégias pedagógicas a partir das emoções detectadas (MORAIS et al., 2017).

As dimensões afetivas têm influência na aprendizagem tanto positiva quanto negativamente. Os sentimentos de desafio, entusiasmo, curiosidade e satisfação tendem a favorecer a consolidação do conhecimento adquirido e motivam a busca de novos conhecimentos. Por outro lado, sentimentos como o medo, a incerteza, a ansiedade e o aborrecimento podem traduzir-se em desalento e levar o aluno à

desistência (HILLAIRES; INIESTO; RIENTIES, 2017). Acredita-se que o estado afetivo sentido durante a realização de um curso pode ser influenciado pela natureza da tarefa realizada e pela estratégia pedagógica aplicada; porém, esses fenômenos podem ainda ter influência de fatores pessoais de cada estudante, que condicionam o grau de motivação, podendo levá-lo a concluir ou abandonar um curso ou atividade (LONGUI, 2011).

A presença de funcionalidades que se adaptem às necessidades dos estudantes são fundamentais em sistemas de ensino que busquem influenciar de forma positiva o processo de ensino e aprendizagem (GOTTARDO, 2018). Considerando os dados encontrados nas publicações selecionadas, observa-se que reconhecer e responder às reações afetivas dos estudantes é uma característica importante tanto para professores que atuam em sala de aula tradicional (presencial) quanto para profissionais que projetam cursos online.

Ambientes computacionais voltados à aprendizagem podem aumentar os vínculos de afetividade por meio da incorporação de funcionalidades que se adaptem às emoções dos estudantes (AFZAL et al., 2017). Pesquisadores das áreas de psicologia e neurociência destacam que as emoções e a aprendizagem estão relacionadas. Diante disso, essa incorporação de funcionalidades é importante, pois as funções relacionadas à aprendizagem e às emoções estão conectadas, já que compartilham a mesma região do cérebro humano (LEONY et al., 2015).

A computação afetiva pode então ser usada para o mapeamento das emoções dos cursistas, proporcionando ao professor considerar essas emoções na projeção dos cursos. O uso de computação afetiva no mapeamento das emoções pode ser realizado de diversas formas, como a inferência através de questionários, análise de expressões faciais, comportamento observável (ações do usuário no sistema de ensino *online*), análise de aspectos fisiológicos (variação da pupila e frequência cardíaca), entre outros.

O mapeamento das emoções em MOOCs pode encontrar algumas dificuldades, conforme o método de inferência utilizado. Por se tratar de cursos *online*, torna-se inviável a inferência, por exemplo, pelo método análise fisiológica, que além de exigir o encontro presencial com o usuário exige também a utilização de ferramentas externas para esse mapeamento. Nesse tipo de curso, as formas mais utilizadas para mapeamento de emoções são o comportamento observável do usuário na plataforma do curso e o mapeamento através de questionários. O método de inferência através da análise das expressões faciais pode também ser utilizado nesses cursos, mas exige uma adaptação da plataforma e gravação da imagem do cursista durante as atividades, necessitando de maior conhecimento tecnológico e passando por procedimentos burocráticos, devido a utilização de imagem.

Q2 - De que forma a computação afetiva pode ser usada nesses cursos?

A Computação Afetiva aplicada à educação busca, por meio do uso de novas tecnologias, assegurar condições para instrumentalizar a vinculação afetiva nos processos de ensino e aprendizagem. Pesquisas consideram a emoção do estudante em interação no sistema. Para isso, atribui-se a uma máquina modelos computacionais que possam realizar a inferência das emoções do usuário do sistema, reconhecendo os sinais afetivos por meio de padrões estabelecidos, para que o sistema possa determinar possíveis ações de acordo com a experiência emocional do sujeito (GOTTARDO, 2018).

Com relação às características de Computação Afetiva, é possível categorizar os ambientes computacionais de diferentes formas. Existem ambientes com capacidade de reconhecer emoções e realizar adaptações, já outros ambientes podem ser capazes de expressar emoções (agentes animados, por exemplo). Considerando suas diferentes características, os ambientes computacionais afetivos classificam-se, conforme segue (PICARD, 1997):

- Ambientes sem funcionalidades que considerem os estados afetivos;
- Ambientes que buscam expressar afetividade sem a capacidade de reconhecer os estados afetivos em resposta;
- Ambientes que integram reconhecimento de estados afetivos e buscam realizar adaptações aos estados reconhecidos;
- Ambientes com capacidade de reconhecer e expressar emoções.

Para que um sistema possa se adaptar à afetividade do aluno é preciso o reconhecimento das emoções desse aluno. Se o sistema souber quando o aluno está frustrado poderá encorajá-lo a continuar estudando e a realizar as atividades (CHEN et al., 2021). São observadas quatro principais formas de reconhecer as emoções do usuário: voz, comportamento observável (ações na interface do sistema), expressões faciais e sinais fisiológicos (PICARD, 1997).

Os sistemas educacionais podem simular a expressão de emoções, assim como professores fazem na vida real. Esses sistemas, quando simulam emoções, tendem a motivar e engajar o estudante no seu aprendizado, tornar o aprendizado mais divertido e promover reações positivas no aluno (LONGUI, 2011).

Q3 - Existem pesquisas que relacionem a computação afetiva e MOOCs?

Foi possível observar que ainda é relativamente baixo o número de pesquisas que relacionam a computação afetiva aos MOOCs. Dentre as pesquisas selecionadas, foi possível notar algumas que realizam apenas a detecção das emoções dos cursistas e outras detectam e relacionam as emoções detectadas ao engajamento dos estudantes. As principais abordagens são apresentadas a seguir:

- Reconhecimento de emoções dos alunos através da variação do diâmetro da pupila durante a realização de atividades em MOOCs. O diâmetro da pupila muda de acordo com os diferentes

despertares de consciência e sensibilidade e sua inferência possibilita melhor comunicação online e interação emocional (XING et al., 2016).

- Investigação da eficácia do envio de lembretes desencadeados por estados cognitivos como intervenção, reconhecendo e evitando o desligamento na aprendizagem MOOC e oferecendo ganhos no desempenho e na aprendizagem (DAI et al., 2020; XIAO; WANG, 2016).
- Inferência de dados cognitivos e afetivos (distração mental e desinteresse) durante a exibição de vídeos em MOOCs, de acordo com a frequência cardíaca. Define-se, por exemplo, o tempo médio em que o aluno permanece focado durante o vídeo, tendo em média até 8 minutos (AFZAL et al., 2017; PHAM; WANG, 2016; XIAO; PHAM; WANG, 2015).
- Inferência das emoções dos alunos em MOOCs com base nas suas ações em ferramentas da plataforma de cursos. A inferência se dá de acordo com 4 modelos (tédio, confusão, frustração e felicidade) que se relacionam com ganhos de aprendizagem aplicados em alunos no ano de 2013, no período com maior índice de atividade na plataforma MOOC. Sendo possível demonstrar a viabilidade dos modelos propostos de forma a ajudar na superação de problemas de engajamento nos cursos (LEONY et al., 2015).
- Inferência da presença de emoções em recursos educacionais por meio de voz sintética (transformando texto em áudio), porém sem avaliar o quanto a presença de emoções nas vozes pode influenciar na aprendizagem (HILLAIRE; INIESTO; RIENTIES, 2017, 2019)

Além das abordagens apresentadas, foram encontradas publicações que apenas relacionam a computação afetiva (GOTTARDO, 2018; LONGUI, 2011) e a aprendizagem online, sem tratar especificamente dos MOOCs e publicação que apresenta uma revisão de literatura sobre o tema (CHEN et al., 2021).

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos a partir deste mapeamento sistemático de literatura mostram que o uso de computação afetiva em MOOCs é uma área em expansão, com diversas perspectivas para investigações futuras. Segundo os resultados obtidos, a maioria das publicações possuem autores dos Estados Unidos, China e Austrália. Isso reforça a necessidade de países como o Brasil fazerem-se presentes nesse universo, pois muitas instituições brasileiras oferecem MOOCs. A realização de pesquisas que investiguem a experiência com essa modalidade de ensino possibilitam aos interessados maior entendimentos sobre os cursos e sobre o comportamento dos estudantes. Diversos autores relacionam as necessidades dos estudantes e os altos índices de abandono dos MOOCs, com a falta de um entendimento dos desenvolvedores dos cursos sobre como atendê-los.

A principal lacuna observada foi, conforme citado anteriormente, o baixo número de pesquisas brasileiras que abordem a temática de computação afetiva relacionada aos MOOCs, além disso, os métodos de mapeamento da afetividade observados nas publicações encontradas tem uma vasta diversidade. Como perspectiva futura, está a proposição da união de dois ou mais métodos de mapeamento de afetividade para a avaliação do nível de assertividade da análise, visto que nos trabalhos correlatos é utilizado apenas um método em cada pesquisa, impedindo uma análise da possibilidade de sucesso na utilização da união desses métodos, conforme o contexto da pesquisa executada.

A união de dois ou mais métodos de avaliação de afetividade possibilita uma análise comparativa entre os dados obtidos em cada um dos métodos, permitindo a ampliação da assertividade.. Considerando os métodos analisados nos trabalhos correlatos é possível sugerir, como perspectiva futura, a utilização de um método textual (como questionários, entrevistas, etc.) somado à utilização de um método visual (como análise das expressões faciais). Esses são métodos de fácil implementação, sem a necessidade de aparelhagem externa e de alto custo para a avaliação da afetividade, nem de uma abordagem mais invasiva com os participantes, como acontece nos métodos fisiológicos, como variação da pupila e frequência cardíaca).

Com base nos dados observados nas publicações selecionadas, é possível perceber que a Computação Afetiva aplicada à educação representa um recurso importante, pois possibilita uma reformulação de estratégias pedagógicas, pensando em alternativas que considerem a relação de afetividade entre o aluno e o curso. Diante disso, como perspectiva futura, pretende-se realizar estudos para definir o quanto as características de afetividade influenciam na aprendizagem e na conclusão dos estudantes em MOOCs de um contexto institucional em particular.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

AFZAL, S., SENGUPTA, B., SYED, M., CHAWLA, N., AMBROSE, G. A. e CHETLUR, M. The ABC of MOOCs: Affect and Its Inter-Play with Behavior and Cognition. In: Seventh International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction (ACII). [S.l.: s. n.], 2017

CHEN, X., ZOU, D., XIE, H. e WANG, F. L. Past, present, and future of smart learning: a topic-based bibliometric analysis. International Journal of Educational Technology in Higher Education, [s. l.], v. 18, n. 1, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00239-6>

DAI, H. M., TEO, T., RAPPA, N. A. e HUANG, F. Explaining Chinese university students' continuance learning intention in the MOOC setting: A modified expectation confirmation model perspective. Computers and Education, [s. l.], v. 150, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103850>

FALBO, R. A. Mapeamento Sistemático. [S. l.: s. n.], 2018.

GOTTARDO, E. Inferência de Estados Afetivos em Ambientes Educacionais: Proposta de um Modelo Híbrido Baseado em Informações Cognitivas e Físicas. Universidade Federal do Paraná. Curitiba - PR,

2018.

HILLAIRES, G., INIESTO, F., RIENTIES, B. Humanising text-to-speech through emotional expression in online courses. *Journal of Interactive Media in Education*, [s. l.], v. 2019, n. 1, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5334/jime.519>

HILLAIRES, G., INIESTO, F., RIENTIES, B. Toward Emotionally Accessible Massive Open Online Courses (MOOCs). [S. l.: s. n.], 2017. Disponível em: <http://www.aaate2017.eu/>.

JAQUES, P. A., NUNES, M. A. S., ISOTANI, S. e BITTENCOURT, I. Computação Afetiva aplicada à Educação: Dotando Sistemas Tutores Inteligentes de Habilidades Sociais. [S. l.: s. n.], 2012.

LEONY, D., MERINO, P. J. M., VALIENTE, J. A. R., PARDO, A. e KLOOS, C. D. Detection and Evaluation of Emotions in Massive Open Online Courses. [S. l.: s. n.], 2015. Disponível em: <https://www.edx.org>.

LONGUI, M. T. Mapeamento de aspectos afetivos em um ambiente virtual de aprendizagem. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre - RS, 2011.

MORAIS, F., DA SILVA, J., REIS, H., ISOTANI, S. e JAQUES, P. Computação Afetiva aplicada à Educação: uma revisão sistemática das pesquisas publicadas no Brasil. *In:* , 2017. Anais do XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2017). [S. l.]: Brazilian Computer Society (Sociedade Brasileira de Computação - SBC), 2017. p. 163. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2017.163>

PHAM, P., WANG, J. Adaptive review for mobile MOOC learning via implicit physiological signal sensing. *In:* , 2016. ICMI 2016 - Proceedings of the 18th ACM International Conference on Multimodal Interaction. [S. l.]: Association for Computing Machinery, Inc, 2016. p. 37–44. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/2993148.2993197>

PICARD, R. *Affective Computing*. MIT Press. Massachusetts, 1997.

ROCHA, F. G., NASCIMENTO, B. A. R. Um Modelo De Mapeamento Sistemático para a Educação, 2018.

SICILIANI, I. D. S. Elaboração, aplicação e avaliação de um Curso Online Aberto e Massivo (MOOC) interdisciplinar entre Física e Matemática. [S. l.: s. n.], 2016.

SOUSA, Y. S. O., GONDIM, S. M. G., CARIAS, I. A., BATISTA, J. S. e DE MACHADO, K. C. M. O uso do software Iramuteq na análise de dados de entrevistas. *Revista Pesquisas e Práticas Psicossociais*, [s. l.], v. 15, n. 2, 2020.

XIAO, X., PHAM, P., WANG, J. Attentivelearner: Adaptive mobile MOOC learning via implicit cognitive states inference. *In:* , 2015. ICMI 2015 - Proceedings of the 2015 ACM International Conference on Multimodal Interaction. [S. l.]: Association for Computing Machinery, Inc, 2015. p. 373–374. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/2818346.2823297>

XIAO, X., WANG, J. Context and cognitive state triggered interventions for mobile MOOC learning. *In:* , 2016. ICMI 2016 - Proceedings of the 18th ACM International Conference on Multimodal Interaction. [S. l.]: Association for Computing Machinery, Inc, 2016. p. 378–385. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/2993148.2993177>

XING, B., ZHANG, L., GAO, J., YU, R. e LYU, R. Barrier-free affective communication in MOOC study by analyzing pupil diameter variation. *In:* , 2016. SA 2016 - SIGGRAPH ASIA 2016 Symposium on Education. [S. l.]: Association for Computing Machinery, Inc, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/2993352.2993362>