

Modelando a Interação (Humano-Computador) de um Fórum de Discussão para MOOC: MoLIC em uso

Filipe Adeodato Garrido - IME/UFBA - filipe.garrido@ufba.br

Beatriz Brito do Rêgo - IME/UFBA - beatrizbr@ufba.br

Ecivaldo de Souza Matos - IME/UFBA - ecivaldo@ufba.br

Resumo: Um dos maiores desafios em MOOC (Massive Open Online Course) é promover engajamento do estudante, a fim de relacionar-se com seus pares e melhorar a aprendizagem durante o curso. Estudos apontam que em cursos MOOC a interação entre os estudantes é posta em segundo plano, cabendo a tarefa de engajar somente ao conteúdo apresentado e aos instrutores. Este artigo apresenta uma proposta de modelagem do design de interação de um fórum de MOOC por meio da MoLIC (*Modeling Language for Interaction as Conversation*) com a adição de um tutorial autodirigido (*user onboard experience*) de modo a favorecer o engajamento. Espera-se com a modelagem adequada e o tutorial autodirigido, motivar a colaboração e a integração entre os estudantes para promover a construção e o compartilhamento de conhecimento em rede. A modelagem da interação realizada, por meio da MoLIC, é descrita nos resultados do estudo, com o objetivo de criar cenários de interação propícios para o engajamento dos estudantes.

Palavras-chave: MOOC; Tutorial Autodirigido; MoLIC.

Modeling the Interaction (Human-Computer) of a Discussion Forum for MOOC: MoLIC in use

Abstract: A biggest challenge in MOOC (Massive Open Online Course) is to promote student engagement in order to relate peers and improve learning during the course. Studies point out that in MOOC the interaction between the students is placed in second plane, being only the content presented and the instructors the task of engaging. This paper presents a proposal for modeling the interaction design of a MOOC forum through MoLIC (*Modeling Language for Interaction as Conversation*) with the addition of a self-directed tutorial (*user onboard experience*). We are expected to appropriate modeling and the self-directed tutorial motivate collaboration and integration among students to promote the building and sharing of networked knowledge. The interaction modeling performed by MoLIC is described in study results, aiming to create interaction scenarios and providing the student engagement..

Keywords: MOOC; Self-Directed Tutorial; Moodle.

1. Introdução

O engajamento de estudantes em cursos MOOC (*Massive Open Online Course*) pode ser observado na proatividade dos estudantes em participar, criando e respondendo tópicos (mensagens) nos fóruns dos cursos, conclusão de atividades e interação com seus pares. Fredricks *et al.* (2004), afirmam que um dos maiores desafios em MOOC é a promoção do engajamento dos estudantes.

Em MOOC, a interação entre os estudantes costuma ser preterida ao uso de material multimídia nos cursos, cabendo somente ao conteúdo apresentado e aos instrutores a tarefa de engajar (Phan *et al.* 2016). Esses autores evidenciam que o

engajamento ativo ocorre quando estudantes enviam pelo menos uma tarefa de curso e participam do fórum de discussão colaborativo, postando e respondendo a outros colegas. Uma sugestão dos autores para promover o engajamento é tornar os fóruns de discussão mais receptivos (Phan *et al.* 2016).

Lerís *et al.* (2016) afirmam que a interação social entre os estudantes propicia o entendimento uns dos outros por meio da colaboração mútua e participação nas atividades de aprendizagem. A colaboração é uma característica notória e relevante para promoção da aprendizagem em MOOC, sendo o fórum um dos seus elementos mais importantes (Holanda e Tedesco, 2017). Nesse sentido, *como tornar os fóruns de discussão mais receptivos para que ocorra o favorecimento da interação social e o engajamento dos estudantes?*

É possível utilizar ferramentas epistêmicas da Interação Humano-Computador (IHC) para aperfeiçoar a interação e as interfaces de softwares educacionais, dentre elas a MoLIC (*Modeling Language for Interaction as Conversation*). A MoLIC é uma ferramenta baseada na Engenharia Semiótica (De Souza, 2005), que oferece suporte à manipulação de mensagens de metacomunicação, concebendo a interação humano-computador como a comunicação entre o designer e o usuário (Sangiorgi e Barbosa, 2010).

Este artigo apresenta uma proposta de modelagem do design de interação de um fórum de MOOC por meio da MoLIC com a adição de um **tutorial autodirigido** (*user onboard experience*). O **tutorial autodirigido**, tem o intuito de guiar o usuário durante a interação no fórum.

O artigo está dividido em cinco seções. Na próxima seção é apresentado o referencial teórico sobre MOOC, MoLIC e *user onboarding experience* serão apresentadas aspectos conceituais de MOOC. A metodologia é tema da seção 3. Por conseguinte, são apresentados os resultados na Seção 4 e as considerações finais e trabalhos futuros na Seção 5.

2. Referencial Teórico

Esta seção é destinada a apresentar o referencial teórico que serve como base para formular a modelagem do design de interação de um fórum de MOOC por meio da MoLIC e a descrição da *user onboard experience*.

2.1. Massive Open Online Courses

Massive Open Online Course é uma proposta pedagógica com a opção de inscrição aberta e livre, currículo compartilhado publicamente, com geração de resultados com finais imprevisíveis, sem o formalismo de outros modelos de cursos online. Comumente, MOOC integram redes sociais, recursos online acessíveis e são mediados por profissionais especialistas na área de estudo (McAuley *et al.*, 2010). Um dos principais motivadores para o desenvolvimento de MOOC é o seu potencial para democratização do acesso ao conhecimento.

Apesar de possuírem algumas semelhanças com cursos EaD (Educação a Distância) *online*, os MOOC se diferenciam principalmente em escala, uma vez que não possuem restrição quanto ao número de participantes em seus cursos, além da liberdade para autorregulação da aprendizagem, considerando inclusive a abordagem pedagógica conectivista (McAuley *et al.*, 2010).

A abordagem conectivista, adotada nos primeiros MOOC, considera a aprendizagem como um processo externo ao indivíduo, coletivo e fortemente conectado

aos pares (Siemens, 2010). Para Siemens (2010), a aprendizagem pode ocorrer a partir da obtenção de informação externa ao conhecimento primário do indivíduo, resultado das conexões estabelecidas nas redes em que fazem parte, ou seja, por meio de conexões entre sujeitos.

Dunleavy e Milton (2009) comprovaram a importância da interação e da colaboração em MOOC, elencando três características mais relatadas pelos estudantes: oportunidade de aprender com seus pares e com a comunidade educacional; interagir com os mais experientes; e mais diálogo. Nos MOOC, essas características são encontradas principalmente nos fóruns dos cursos. Acredita-se que engajar o design de interação focalizado na comunicação pode favorecer a aprendizagem e o engajamento dos usuários-estudantes.

2.2. Modeling Language for Interaction as Conversation

O Design de Interação (Humano-Computador), segundo Löwgren (2014), é o processo de modelagem das coisas digitais para o uso dos humanos. De acordo com Rosa e Matos (2016), quando o Design de Interação é tratado sob a perspectiva da Engenharia Semiótica - uma teoria de IHC de base semiótica (De Souza, 2005) - o processo se transforma na manipulação de mensagens de comunicação, haja vista que para essa teoria, a interação (humano-computador) é um processo comunicativo, tal como uma conversa entre o *designer*¹ e o usuário. Por MOOC se tratar de um ambiente educacional online, a interação entre os sujeitos é fundamental, logo, os aspectos de interação humano-computador são fundamentais (Rêgo, Garrido e Matos, 2018).

Para modelar essa comunicação entre designer-usuário, Paula (2003) propôs o uso da MoLIC (*Modeling Language for Interaction as Conversation*). A MoLIC é uma ferramenta epistêmica da Engenharia Semiótica para representação da interação (usuário-sistema) como um conjunto de metáforas de uma conversa entre usuário e designer; e proporciona suporte à reflexão do designer enquanto ele projeta o sistema. Neste estudo utilizou-se a versão da MoLIC apresentada por Souza (2015).

Destacam-se dois artefatos inter-relacionados obrigatórios no design de interação com a MoLIC: *diagramas de interação* e *esquema conceitual de signos*. Os diagramas de interação definem como as metas do usuário serão alcançadas em tempo de interação, sendo suportado pela descrição textual do cenário de interação que o diagrama representa. O esquema conceitual de signos define e organiza os conceitos envolvidos no sistema ao trazer o detalhamento dos signos usados no diagrama de interação e servir de base para o projeto da interface (Silva, 2005).

Os elementos diagramáticos que compõem a MoLIC foram acrescidos e atualizados ao longo dos anos, em especial para atender aos design da interação em sistemas colaborativos, como MOOC.

Após a modelagem da interação por meio da MoLIC é indicado que a qualidade dos diagramas seja avaliada. Para isto, Damian (2016) propôs uma técnica de inspeção, chamada de MoLVERIC Check, ou simplesmente MCheck. O propósito dessa técnica é auxiliar na identificação de defeitos dos diagramas de forma simples, evitando que eventuais defeitos sejam propagados para artefatos desenvolvidos com base nestes diagramas. Esses defeitos são identificados como (i) omissão, (ii) ambiguidade, (iii) fato incorreto, (iv) informação estranha e (v) inconsistência (Damian, 2016).

2.3. User Onboarding Experience

¹ Na Engenharia Semiótica é considerado “designer” todo o conjunto de profissionais que projetam e desenvolvem a tecnologia.

A *user onboarding experience*² tem a comunicação como um dos seus pilares em harmonia com a proposta de design de interação. Essa estratégia busca executar um tutorial demonstrativo durante a primeira vez que o usuário utiliza um software (Renz *et al.*, 2014).

De acordo com Renz *et al.* (2014), essa estratégia diminui a sensação de insegurança do usuário ao lidar pela primeira vez com uma interface, refletindo em seu engajamento no uso da tecnologia.

3. Metodologia

A modelagem do design de interação de um fórum de MOOC por meio da MoLIC ocorreu em etapas norteadas pelos artefatos necessários à execução do diagrama de interação por intermédio da MoLIC. O planejamento da interação teve início na definição dos perfis e papéis dos usuários ou *personas*, dos objetivos do usuário, dos cenários de análise e/ou interação e dos signos mencionados nos cenários, conforme indicado por Silva (2005).

Primeiramente planejou-se a interação sob a perspectiva dos objetivos (metas) do estudante-usuário no fórum de um MOOC, definindo os possíveis tópicos de diálogo com o preposto do designer (sistema) e as trocas de falas entre as partes, usuário e sistema. Em seguida, realizou-se a descrição de cenários de interação no fórum, seguida do desenvolvimento, avaliação e correção dos diagramas de interação e ontologia de signos.

3.1. Planejamento da interação

O planejamento da interação foi iniciado pela definição dos perfis de usuários ou *personas*, dos objetivos dos usuários, dos cenários de análise e/ou interação e dos signos mencionados nos cenários (Silva, 2005). Não houve caracterização ou criação de *persona* para o usuário pretendido. Ressalta-se que em MOOC não existe um perfil característico de usuários, devido a massividade e heterogeneidade de sujeitos (Lerís, *et al.* 2016).

Seguindo as diretrizes de Silva (2005), no projeto da modelagem o designer concentrou seus esforços no detalhamento da interação, ou seja, “na especificação dos diálogos e na classificação das falas de transição de reparo de *breakdown*³” (Silva, 2005), em quatro passos: estruturação dos diálogos dentro da cena; antecipar as possíveis restrições sobre o rumo da conversa (falas de transição que pressupõem um conjunto diálogos travados na cena de origem); definição e estruturação dos signos envolvidos nos diálogos; e, por fim, o detalhamento da ontologia de signos (Silva, 2005).

3.2. Modelagem da Interação

Durante a modelagem de interação, um dos objetivos foi presumir rupturas de comunicabilidade e viabilizar ao usuário maneiras para que a comunicação fosse restabelecida na ocorrência de falhas de comunicabilidade, considerando as orientações de Paula (2003).

Nesta etapa utilizou-se dos elementos da MoLIC na composição dos diagramas de interação, em consonância com os cenários de uso concebidos, para posteriormente apoiar os designers na elaboração da interface e do sistema propriamente dito.

Na criação do diagrama houve a adaptação de uma cena, elemento da MoLIC originalmente referenciado como *cena especial*. Essa cena contém apenas falas do

² Experiência guiada do usuário (tradução nossa).

³ Ruptura na comunicação usuário-sistema.

preposto do designer⁴, resultante de um processamento, em resposta a uma fala do usuário (Paula, 2003). Por exemplo, uma fala do preposto do designer <<Anexando arquivo...>>, em resposta ao pedido do usuário para anexar um arquivo em um *e-mail*.

Adaptou-se a cena **Apresentar fórum** (c.f. Figura 1) que servirá como monólogo do preposto na intenção de prevenção ativa de *breakdowns*⁵. Convencionou-se neste artigo a expressão **tutorial⁶ autodirigido** para referenciar esse artifício. O **tutorial autodirigido** atua de forma semelhante a uma estratégia de *user onboarding experience*, adotado em artefatos computacionais com um grande número de signos metalinguísticos e possibilidades de interação, apresentando ao usuário antecipadamente as ferramentas do sistema e as possibilidades para alcançar seus objetivos.

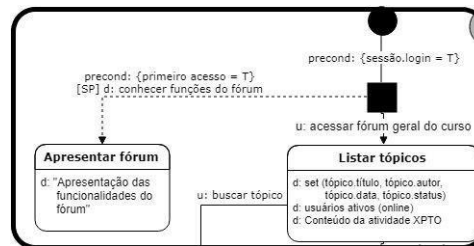


Figura 1 - Cena (trecho) Apresentar fórum

O diagrama de interação do fórum (completo) concebido com a MoLIC e sua descrição textual será apresentado na próxima seção, bem como as considerações sobre esse processo comunicativo de/para o estudante, intermediado pelos elementos da *user onboarding experience*.

A avaliação da modelagem foi realizada em tempo de design por meio da técnica MoLVERIC Check (Damian, 2016). Após a avaliação, o diagrama foi atualizado com as correções indicadas. Os defeitos identificados possuíam relação com a falta de retorno de informações para os estudantes durante interação com o fórum. Dificultando a interação dos estudantes e prejudicando o acesso ao fórum.

4. Resultados

O projeto inicial da modelagem de interação auxiliou a escolha de elementos para compor o diagrama MoLIC do fórum de um MOOC, cujo cenário de uso está resumido no Quadro 1. A partir desse cenário foi construído um diagrama, que foi avaliado por meio da MCheck por uma especialista em IHC e Engenharia Semiótica. A Figura 2 apresenta o diagrama inicial.

Quando acessar o fórum, o estudante poderá encontrar dificuldade em reconhecer os elementos (signos) dispostos na interface. Nesse momento uma sequência de passos (*tour*) servirá de guia para demonstrar como utilizar o fórum e interagir com os demais estudantes. Esses passos são demonstrados em sequência, podendo ser interrompidos a qualquer momento, por vontade do estudante. A *user onboarding experience* apresentará dicas de como alcançar os objetivos (**buscar, criar, editar, responder e apagar tópico**) do estudante durante sua interação no fórum.

Quadro 1 - Cenário do fórum

No diagrama apresentado na Figura 2 existem algumas marcações em vermelho, que representa os defeitos encontrados por meio da MCheck. Os possíveis defeitos que podem ser encontrados nos diagramas gerados pela MoLIC, baseada em uma taxonomia

⁴ A interface da aplicação representando a visão do designer para o usuário, em tempo de interação, sobre o artefato por ele construído.

⁵ Representa oportunidade explicitamente projetada para o usuário se recuperar de uma conversa acidental (não intencional) ou diferente da esperada.

⁶ Texto, vídeo ou áudio que fornece instruções práticas sobre um assunto específico.

apresentada por Travassos *et al.* (1999), sendo ao todo cinco defeitos prováveis: (i) omissão, (ii) ambiguidade, (iii) fato incorreto, (iv) informação estranha e (v) inconsistência (Damian, 2016). A descrição dos defeitos encontra-se listada abaixo:

- Omissão: Deve-se à omissão ou negligência de alguma informação necessária.
- Ambiguidade: Ocorre quando uma determinada informação não é bem definida, permitindo assim múltiplas interpretações.
- Fato Incorreto: Utilização de maneira incorreta dos elementos para a interpretação dos envolvidos.
- Informação Estranha: Informação desnecessária incluída.
- Inconsistência: Ocorre quando existem informações contraditórias entre os elementos e as informações necessárias para a solução do problema.

O primeiro defeito identificado, na Figura 2, é o defeito de **omissão**. Não existe um processo do sistema para interpretar a fala de transição do usuário (*u: ler tópico*). Normalmente, fóruns de plataformas educacionais, quando o usuário seleciona um tópico que deseja ler, o sistema processa essa ação e redireciona o usuário para outra interface com o conteúdo do tópico selecionado.

O segundo defeito encontrado também é uma **omissão**. Não existe fala de transição do usuário para os processos das cenas *Buscar tópico* e *Criar Tópico*. Esses problemas incorrem no defeito **fato incorreto**, pois o processo do sistema não foi utilizado para interpretar uma fala de transição do usuário.

O terceiro defeito encontrado foi **fato incorreto**, destacado na Figura 2 nas duas falas de transição do usuário (*u: cancelar*). A fala de recuperação de ruptura deve ser enunciada pelo preposto do designer, portanto falas de transição do designer.

Finalmente, o defeito **ambiguidade** é identificado na cena *Ler Tópico*, representada duas vezes no diagrama. Sugere-se adequar a diagramação para deixar somente uma cena, mas este defeito foi considerado como defeito estético e sua correção não é obrigatória. Mais uma vez foi indicada a **ambiguidade** na fala *u: excluir tópico* com a cena *Ler Tópico* no topo do diagrama.

Nesse diagrama, destacado em amarelo, foi encontrado um elemento não previsto pela MCheck desenvolvida por Damian (2016). Esse elemento foi criado pela necessidade de um usuário poder gerar influências no fluxo de interação de outro usuário (durante a interação). Esse elemento é nomeado *Outgoing Message Indicator*⁷ (OMI), onde é definida uma etiqueta e a mensagem a ser enviada para outro(s) usuário(s) (De Souza; Barbosa, 2014).

A partir dessa avaliação o diagrama inicial foi revisado. A Figura 3 representa o diagrama de interação da MoLIC pós-avaliação. Os elementos do diagrama representam possíveis diálogos traçados entre o preposto do designer e o estudante durante a interação com o sistema. Como preconizado pela MoLIC, essa interação apresenta diversas falas de recuperação de ruptura, simbolizadas pela linha tracejada. Os processos do sistema, caixas pretas no diagrama, são processamentos realizados, normalmente, em resposta às ações do usuário. Por fim, o acesso ubíquo, representado no topo do diagrama por um retângulo cinza de pontas arredondadas, denota que o usuário poderá sair da interface (fórum) a qualquer momento que desejar.

Esse diagrama não apresenta outro ponto de fechamento além da saída expressa no acesso ubíquo, devido ao entendimento do designer que o processo comunicativo em fórum permanece ativo enquanto houver estudantes no MOOC.

⁷ Indicador de Mensagem de Saída (tradução nossa)

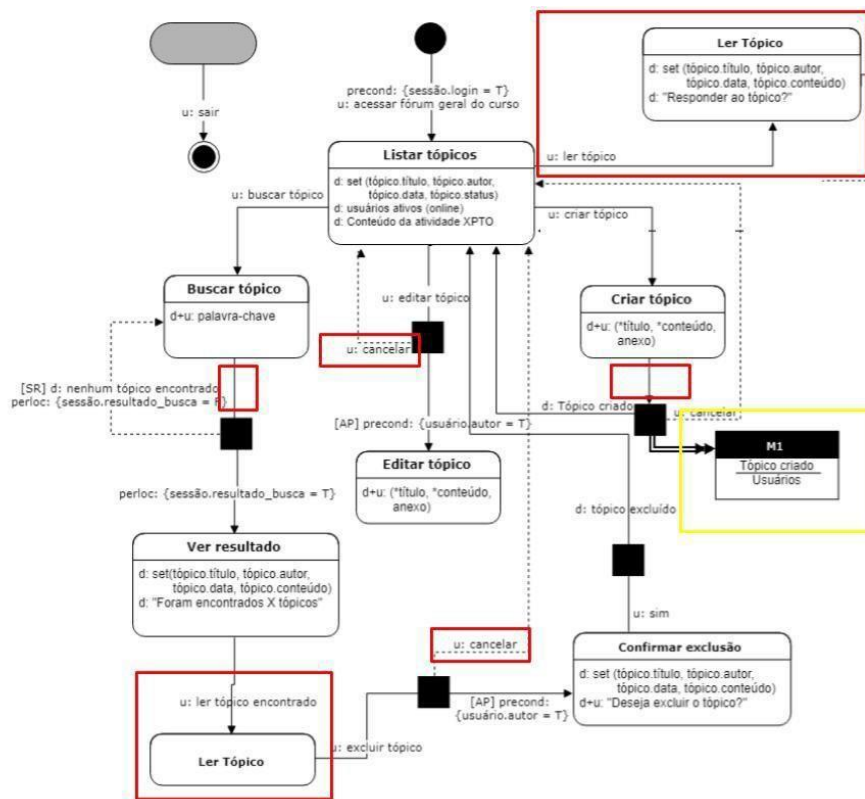


Figura 2 - Diagrama inicial

A cena *Listar Tópicos* é considerada epistêmica por centralizar diversas informações sobre os diálogos (tópicos) dispostos no fórum, representado pelo *set* (conjunto) de informações, como: *tópico.título*, *tópico.autor*, *tópico.data*, *tópico.status*. E principalmente, por ser ponto de intersecção com diversas outras cenas através das falas do usuário (*u: ...*) a cena *Listar Tópicos* é indispensável na composição do diagrama.

A cena *Apresentar Fórum* pretende estimular o uso do fórum para novos usuários-estudantes, especialmente àqueles sem experiência de uso de sistemas educacionais interativos; demonstrando as funcionalidades existentes no ambiente, explicitando os signos e seus usos; e constituindo um **tutorial autodirigido** guia do usuário em sua interação por meio da interface. Nesse exemplo de diagrama (Figura 3) a apresentação do fórum está condicionada ao primeiro acesso do estudante (*precond: {primeiro acesso = T}*), onde o “T” representa a expressão *true*.

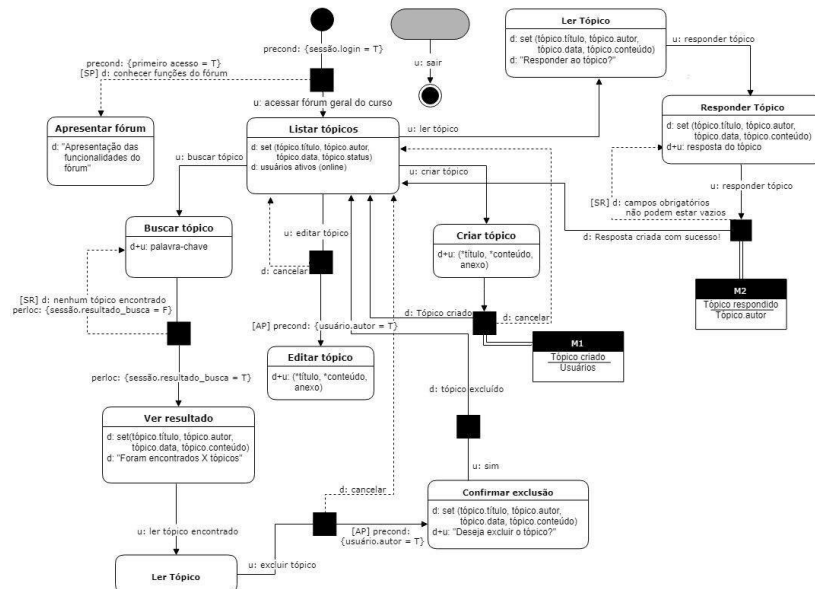


Figura 3 - Diagrama MoLIC - Fórum de um MOOC

Essa cena pretende motivar o estudante a conhecer a interface do fórum, ampliando a comunicabilidade da interface por intermédio do **tutorial autodirigido** (*user onboarding experience*). Um exemplo de como funcionará a interface do MOOC com o **tutorial autodirigido** é apresentado na Figura 4. No exemplo são apresentadas as falas (dicas) do designer em bloco (conjunto), todavia, em seu uso real as falas apresentam-se separadamente em momentos distintos, modificando conforme o usuário solicita (*Voltar, Avançar* ou *Fechar*).



Figura 4 - Exemplo da cena Apresentar fórum na interface (*user onboarding user*)

No diagrama, a fala de transição do designer na cena poderá ser condicional e temporária ou fixa, em formato de botão na interface (“Apresentar fórum” *c.f.* Figura 4). A depender da compreensão do designer acerca da melhor estratégia preventiva de ruptura de comunicabilidade. Esse diagrama não apresenta outro ponto de fechamento além da saída expressa no acesso ubíquo, devido ao entendimento do designer que o processo comunicativo em fórum permanece ativo enquanto houver estudantes no MOOC.

A estratégia de *user onboarding experience* visa motivar o uso do fórum e por consequência a comunicação entre os estudantes. Para isso diversas falas de transição do designer orientam de forma numerada as ações que podem se encadear para o alcance dos seus objetivos. O **tutorial autodirigido** pode ser utilizado tanto quanto o designer julgar necessário para auxiliar o estudante.

Falas especiais do designer, preconcebidas com o intuito de orientar a interação, são apresentadas de acordo com a escolha do estudante. Os elementos (signos) que compõem a interface e suas funcionalidades descritos pelo designer, incentivando sua

utilização. A antecipação às rupturas poderá favorecer a compreensão do estudantes no uso do fórum.

As demais cenas também possuem especificação textual. Entretanto, elas não apresentam contribuição relevante para a interação ou para o engajamento dos estudantes no uso do fórum de um MOOC. Por isso ela não serão aprofundadas neste artigo.

5. Considerações finais

Este artigo apresentou uma proposta de modelagem do design de interação de um fórum de MOOC por meio da MoLIC, com a adição de um **tutorial autodirigido**. A proposta dessa modelagem busca tornar os fóruns de discussão mais receptivos para que ocorra o favorecimento da interação social e o engajamento dos estudantes.

O diagrama inicial, construído por meio da MoLIC, foi avaliado com o uso da MCheck [Damian 2016]. Durante a avaliação foi identificado que o MCheck não é capaz de avaliar o *Outgoing Message Indicator*, elemento que compõe a MoLIC. Isso evidencia a necessidade de uma revisão na MCheck para a adequação a esse tipo de elemento, que faz parte da MoLIC desde 2015, proposto no estudo de Souza (2015). A adequação da MCheck será tema para trabalhos futuros.

Ao apresentar a interface, bem como as funcionalidades do sistema, por meio do **tutorial autodirigido**, pode-se auxiliar a interação do usuário com o sistema e a interação entre usuários por meio do fórum, haja vista que os fóruns em ambientes de ensino como espaços colaborativos propícios à interação entre pares (Holanda e Tedesco, 2016; Phan *et al.*, 2016).

O **tutorial autodirigido** apresentado neste artigo concentra-se na interação com falas preemptivas do designer, anunciando ao usuário as melhores práticas para interagir com o sistema e alcançar seus objetivos. As falas (signos metalinguísticos) concebidas para o diálogo possuem um caráter informal, expressando uma ideia de aproximação com o usuário. A supressão de termos técnicos também foi incentivada nesta abordagem.

Para trabalhos futuros, pretende-se ampliar o uso do **tutorial autodirigido** para as demais interfaces do sistema e comparar seu desempenho com os manuais de ajuda ou FAQ (*frequently asked questions*) existentes no sistema. Para isso os usuários estarão munidos de um *checklist* para medição da eficiência de cada método de ajuda. Ademais, pretendemos investigar o impacto do **tutorial autodirigido** na comunicação dos estudantes, verificando-se se houve favorecimento da interação entre estudantes via sistema e quais vantagens e desvantagens do uso dessa estratégia para engajar os estudantes na construção de conhecimento coletiva e colaborativamente.

6. Referências

- DE SOUZA, L. G.; BARBOSA, S. D. J. Estendendo a MoLIC para apoiar o design de sistemas colaborativos. In: **Companion Proceedings of the 13th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems**. p. 25-28, 2014.
- DE SOUZA, C. S. **The semiotic engineering of human-computer interaction**. Massachusetts (EUA): MIT Press. 2005. 312 p.
- DAMIAN, A. L. **Técnicas para inspeção de diagramas MOLIC**. Amazonas: Universidade Federal do Amazonas - UFAM. 2016. 174p. Dissertação de Mestrado.
- DO RÊGO, B. B.; GARRIDO, F. A.; MATOS, E. Moodle como ambiente MOOC: orientações para o redesign de interação. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 16, n. 1, p. 1-10, 2018.

- FREDRICKS, J. A.; BLUMENFELD, P. C.; E PARIS, A. H. School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. **Review of educational research**, v. 74, n. 1, p. 59-109,. 2004.
- HOLANDA, A. C.; TEDESCO, P. MOOCs e Colaboração: definição, desafios, tendências e perspectivas. In: **Anais do XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)**. p. 243-252. 2017.
- LERÍS, D.; SEIN-ECHALUCE; HERNANDEZ, M.; BUENO, C. Validation of indicators for implementing an adaptive platform for MOOCs. **Journal Computers in Human Behavior**, v. 72, p. 783-795, 2017.
- MCAULEY, A., STEWART, B., SIEMENS, G., E CORMIER, D. Massive open online courses digital ways of knowing and learning. **The MOOC Model for Digital Practice**. Charlottetown, Canada: University of Prince Edward Island. 2010. Disponível em: <http://davecormier.com/edblog/wp-content/uploads/MOOC_Final.pdf> Acesso em: 10 jun. 2018.
- PAULA, M. **Projeto da interação humano-computador baseado em modelos fundamentados na engenharia semiótica: construção de um modelo de interação**. Rio de Janeiro: Departamento de Informática/PUC-Rio, 2003. 87p. Dissertação de Mestrado.
- PHAN, T., MCNEIL, S. G., E ROBIN, B. R. Students' patterns of engagement and course performance in a massive open online course. **Computers & Education**, v. 95, p. 36-44, 2016,
- RENZ, J., STAUBITZ, T., POLLACK, J., E MEINEL, C. Improving the Onboarding User Experience in MOOCs. In: **Proceedings of the 6th International Conference on Education and New Learning Technologie (EduLearn14)**. p. 3931-3941, 2014
- ROSA, J.; MATOS, E. Semio-participatory framework for interaction design of educational software. In: **Proceedings of the 15th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems**. ACM, [s. p.] 2016.
- SANGIORGI, U. B. E BARBOSA, S. D. J. Estendendo a linguagem MoLIC para o projeto conjunto de interação e interface. In: **Companion Proceedings of the IX Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems**, p. 61-70. 2010.
- SIEMENS, G. Teaching in social and technological networks. **Connectivism**. 2010, Disponível em: <<http://www.connectivism.ca>>. Acesso em: 10 de jun. 2018.
- SILVA, B. S. **Molic segunda edição: revisão de uma linguagem para modelagem da interação humano-computador**. Rio de Janeiro: Departamento de Informática/PUC-Rio, 2005. 175p. Dissertação de Mestrado.
- SOUZA, L. G. **Estendendo a MoLIC para Apoiar o Design de Sistemas Colaborativos**. Rio de Janeiro: Departamento de Informática/PUC-Rio, 2015. 126p. Dissertação de Mestrado.
- TRAVASSOS, G., SHULL, F., FREDERICKS, M., BASILI, V. R. Detecting defects in object-oriented designs: using reading techniques to increase software quality. In **ACM Sigplan Notices**. v. 34, n. 10, p. 47-56. ACM. 1999.