

Influência da Colaboração na Experiência do Usuário em Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Romualdo Costa¹, Alberto Castro¹, Bruno Gadelha¹

¹Instituto de Computação – Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
Cep: 69080-900 – Manaus – AM – Brasil

{romualdo,alberto,bruno}@icomp.ufam.uedu.br

Abstract. *Learning Management System (LMSs) are highly popular software artifacts that support collaborative learning activities. Assessing the User Experience (UX) of these systems is essential for producing quality benchmarks that directly impact the engagement of students, teachers, and other involved stakeholders. In this context, this article describes an investigation into the influence of collaborative activities on the UX of LMSs. A case study was conducted with undergraduate students in Software Engineering, where the 'Evaluation Laboratory' feature of the Moodle platform was used to mediate an activity involving the peer review collaborative learning method. At the end of the activity, we used the AttrakDiff and Focus Group techniques to evaluate the platform's UX. As a result, we found that both structural aspects of the course, which involve the collaborative activity, and the technological resource influenced the UX and need to be considered. Possible modifications were also defined to improve the UX of Moodle in such scenarios.*

Resumo. *Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) são artefatos de software bastante populares no suporte a atividades colaborativas de aprendizagem. Avaliar a Experiência do Usuário (UX) desses sistemas é importante para produzir referenciais de qualidade que impactam diretamente no engajamento de alunos, professores e demais atores envolvidos. Nesse contexto, este artigo descreve uma investigação na influência de atividades colaborativas na UX de AVAs. Um estudo de caso foi conduzido com alunos de um curso superior em Engenharia de Software, onde foi utilizado o recurso 'Laboratório de Avaliação' da plataforma Moodle, na mediação de uma atividade envolvendo o método de aprendizagem colaborativa 'Revisão por Pares'. Ao final da atividade, utilizamos as técnicas Attrakdiff e Grupo Focal para avaliar a UX da plataforma. Como resultado, constatamos que tanto aspectos estruturais do curso, que envolvem a atividade colaborativa, quanto do recurso tecnológico, influenciaram na UX e precisam ser considerados. Também foram definidas possíveis modificações para a melhoria da UX do Moodle em cenários dessa natureza.*

1. Introdução

Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), são artefatos de software que podem apoiar a adoção de métodos ou técnicas de Aprendizagem Colaborativa e devem ser desenvolvidos e avaliados sob a perspectiva dos atores envolvidos (professores, alunos, gestores,

etc.), devendo considerar suas experiências de uso, que quando é positiva, tende a impactar positivamente na aprendizagem [Cress et al. 2021].

A Experiência do Usuário (UX) é definida como um conjunto de percepções pessoais sobre respostas que resultam do uso ou da antecipação do uso de um produto, sistema ou serviço [ISO9241-110 2010]. Avaliações de UX usam diversas ferramentas, possibilitando análises quantitativa e qualitativas. Um instrumento típico da avaliação quantitativa em ambientes virtuais é o *Attrakdiff* que foca em aspectos hedônicos, pragmáticos e de atratividade da aplicação avaliada [Hassenzahl et al. 2010]. Como instrumento qualitativo pode-se citar o *Grupo Focal* que consiste em uma dinâmica de discussão focada em um determinado contexto [Tiosso and Bruschi 2022].

Há na literatura, diversos relatos sobre avaliações de UX em Sistemas Colaborativos de Aprendizagem e no caso de AVAs, dado a variação de recursos oferecidos, tem-se buscado ampliar o alcance da avaliação através da combinação de ferramentas [de Kock et al. 2016, Gumasing et al. 2022, Magyar and Haley 2020, Bourgos et al. 2021]. Assim, um sistema que proporcione experiência mais prazerosa aos usuários, pode aumentar o engajamento, auxiliando professores e alunos a desenvolver suas tarefas com melhor qualidade. Nesse contexto, discussões sobre suas melhorias e avaliações de experiência tornaram-se importantes, visto que o sentimento de satisfação durante a Experiência do Usuário (UX) depende de variáveis que se relacionam a contextos e estruturas aos quais os cursos são proporcionados. Dependendo da experiência que o aluno apresenta ao usar um sistema, seu engajamento nas tarefas e consequentemente no seu aprendizado serão afetados [Psathas et al. 2020, Magyar et al. 2020].

Nesse sentido, este artigo apresenta um Estudo de Caso com alunos matriculados na disciplina de Fundamentos de Engenharia de Software do curso de Engenharia de Software da Universidade Federal do Amazonas. O objetivo foi verificar a influência da realização de atividades colaborativas na Experiência de Usuário de participantes de Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Para tanto, utilizou-se o recurso *Laboratório de Avaliação* da plataforma *Moodle* para mediar uma atividade que envolvia o uso do método de aprendizagem colaborativa *Revisão por Pares* [Barkley et al. 2014]. A avaliação ocorreu com a combinação das técnicas *Attrakdiff* e *Grupo Focal*. Como resultado, verificou-se que tanto aspectos do curso, envolvendo a atividade colaborativa, quanto da ferramenta, influenciaram na UX e devem ser considerados no planejamento e desenvolvimento de atividades. Além disto, apresenta-se um conjunto de melhorias a serem implementadas no Moodle com o objetivo de proporcionar melhor experiência aos alunos durante a participação em atividades colaborativas.

2. Fundamentação Teórica

Nesta seção, constam conceitos sobre Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador, Avaliações de UX de Sistemas Colaborativos de Aprendizagem, e trabalhos relacionados a este.

2.1. Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador

A Aprendizagem Colaborativa é definida como uma atividade que é empreendida por parceiros iguais que trabalham em conjunto num mesmo problema

[Brandon and Hollingshead 1999]. Uma meta-análise do uso da aprendizagem colaborativa em cursos superiores indicou que a aprendizagem colaborativa promove maior desempenho, raciocínio de nível mais alto, geração mais frequente de ideias e soluções e maior transferência de aprendizado do que estratégias de aprendizagem individuais ou competitivas [Johnson et al. 1991], além de ser uma estrutura de aprendizagem mais eficaz do que a aprendizagem individual [Uribe et al. 2003]. A Revisão por Pares é uma técnica de aprendizagem colaborativa originalmente criada para que o aluno possa construir sua compreensão por meio de uma abordagem estruturada a partir de perguntas e discussão entre pares [Bispo Jr et al. 2021]. O caráter pedagógico da Revisão por Pares é mais bem explorado em ambientes acadêmicos e pode diminuir as dificuldades dos alunos durante o aprendizado [Costa et al. 2019].

2.2. Avaliando a UX de Sistemas Colaborativos de Aprendizagem

Existem várias técnicas de avaliação de UX para avaliar Ambientes Virtuais de Aprendizagem [Girouard and Kang 2021, Hasan 2021, Mkpojiogu et al. 2021]. Exemplos típicos são o *System Usability Scale* (SUS), *Attrakdiff*, *User Experience Questionnaire* (UEQ), Entrevistas e Grupos Focais. Nesta seção, são apresentadas as técnicas adotadas nesta pesquisa, o *Attrakdiff* e o *Grupo Focal*, escolhidos porque se complementam, já que o *Attrakdiff* possibilita análise quantitativa e grupo focal possibilita análise qualitativa. Assim, possibilitou-se o uso de duas técnicas com tipos de análises diferentes que podem se complementar. O *Attrakdiff* foi escolhido como método quantitativo por ser largamente utilizado na avaliação de sistemas web e o *Grupo Focal* por possibilitar uma análise qualitativa mais aprofundada, auxiliando na compreensão de aspectos que influenciavam a UX, investigando aspectos para além da simples funcionalidade do sistema.

Attrakdiff é um método de avaliação de UX baseado em questionário que permite avaliar a atratividade por meio de diferentes aspectos e comparar a expectativa e a experiência dos usuários com a aplicação. O questionário possui pares de adjetivos opostos para que os potenciais participantes dos estudos possam relatar suas percepções do produto. Cada par de adjetivo representa um item no questionário que deve ser respondido baseado em escala Likert de sete pontos, variando de -3 a 3, sendo 0 o ponto neutro [Hassenzahl et al. 2003]. Os itens são agrupados segundo quatro aspectos ou "qualidades": atratividade, qualidade pragmática, qualidade hedônica-estímulo e qualidade hedônica-identidade [Barbosa et al. 2022].

Grupos Focais são discussões cuidadosamente planejadas, projetadas para obter as percepções dos membros de um grupo em uma área de interesse definida. A discussão é orientada e facilitada por um moderador, que segue uma estrutura pré-definida para que a discussão fique focada. Os benefícios do *Grupo Focal* produzem informações sinceras, por vezes perspicazes, e o método é razoavelmente barato e rápido de executar. O *Grupo Focal* envolve as etapas de definição do problema de pesquisa, planejamento do evento, a seleção dos participantes e a condução da sessão [Langford 2002].

2.3. Trabalhos Relacionados

Alguns trabalhos apresentam avaliações de usabilidade e UX do Ambiente Virtual de Aprendizagem *Moodle* [Hasan 2018, Krouska et al. 2020, Dilan et al. 2022], resultando em estudos que apresentam os problemas relacionados ao *Moodle* e orientam os guias para instituições e desenvolvedores acerca do seu uso e desenvolvimento. Não houve,

entretanto, acompanhamento de atividades colaborativas em nenhum deles. Soares et al. (2023) avaliaram a usabilidade de Ambientes Virtuais de Aprendizagem *Canvas* e *Black-Board*. Para tanto, eles realizaram um estudo de caso, combinando testes de usabilidade, avaliação heurística e questionário SUS. Eles encontraram problemas na usabilidade dos dois sistemas por meio de um estudo de caso que abrangia avaliações com usuários e especialistas. Os autores relatam vários problemas e inadequações, e também não houve consideração sobre o impacto de tarefas colaborativas na avaliação.

3. Método

Estudo de Caso é uma investigação empírica acerca de um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto de vida real, especialmente quando as fronteiras entre o fenômeno e seu contexto não são claramente evidentes [Yin 2004]. O estudo de caso envolve cinco etapas: (i) Design do estudo de caso, (ii) Preparação para coleta de dados, (iii) Coleta de evidências, (iv) Análise dos dados coletados, e (v) Relatórios [Runeson et al. 2012], descritos nas subseções seguintes.

3.1. Design do Estudo de Caso

Nesta etapa, foram definidos o objetivo, o objeto e as técnicas para o Estudo de Caso. O objetivo do estudo foi verificar a influência da realização de atividades colaborativas na Experiência de Usuário de participantes de Ambientes Virtuais de Aprendizagem. No contexto de AVAs, o *Moodle* é largamente difundido, dando suporte ao gerenciamento de cursos e atividades em grupo, sendo estabelecido como objeto do estudo, mais precisamente o ‘Laboratório de Avaliação’, que possibilita a mediação do método de aprendizagem colaborativa ‘Revisão por Pares’. Como técnicas para a avaliação de UX, foram estabelecidos o questionário *Attrakdiff* para coletar dados quantitativos e uma sessão de *Grupo Focal* para coletar dados qualitativos.

3.2. Preparação para coleta de dados

Nesta etapa ocorreu a elaboração dos procedimentos e protocolos para a coleta de dados. Para o *Attrakdiff*, foi criado um formulário no *Google* que abarcava os itens do questionário. Os participantes podiam responder ao questionário baseado na escala Likert. Para o *Grupo Focal*, foi criado um roteiro com objetivo de investigar: se os alunos gostaram de participar de uma atividade de Revisão por Pares; como os alunos se sentiram ao se deparar com a necessidade da colaboração ao realizar a tarefa; a motivação pela qual os alunos gostaram ou não da atividade; a experiência dos alunos durante o uso do ambiente virtual e; sobre a manipulação do ambiente virtual da atividade. Neste caso, o interessante era compreender o que afetou a UX deles enquanto participantes da Revisão por Pares mediada pelo *Moodle*. Foi verificado ainda se haviam aspectos que os participantes julgariam importantes e não foram tratados pelo formulário padrão do *Attrakdiff* e também se havia algum par de palavras que eles julgariam adequados ou inadequados para avaliar a UX nesse ambiente. Isso foi necessário já que o *Attrakdiff* mostra o resultado da UX, mas não mostra o que influenciou esse resultado.

Com os instrumentos da técnica pré-estabelecidos, elaborou-se o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)¹ e a atividade a ser desenvolvida pelos alunos

¹Link para o TCLE: <https://figshare.com/s/f2dc201267822d4a6906>

durante a Revisão por Pares. A atividade consistia em elaborar uma apresentação sobre testes de software, abarcado durante a disciplina. Assim, foi necessário elaborar um *checklist* para que os participantes do estudo fossem direcionados no estudo durante a etapa de revisão. Os pesquisadores cadastraram essas atividades no *Moodle*, configurando as etapas da Revisão por Pares no Laboratório de Avaliação contemplando o número de revisores, os prazos para a entrega das atividades e o *checklist* para a revisão. Assim, cada aluno deveria revisar o trabalho de um colega. Eles teriam 4 dias para realizar a etapa de submissão da atividade, 1 dia para realizar a revisão da atividade dos colegas e 2 dias para realizar a submissão da versão final. Esta preparação envolveu três pesquisadores (especialistas) {E1, E2, E3}. E1 preparou os materiais do estudo, E2 e E3 revisaram os materiais e sugeriram melhorias.

3.3. Coleta de evidências

O estudo foi realizado com 30 alunos da turma de Fundamentos de Engenharia de Software da Universidade Federal do Amazonas que utilizavam o ambiente *Moodle* para mediar o método de aprendizagem colaborativa 'Revisão por Pares'. Essa dinâmica envolveu os alunos na preparação de uma apresentação sobre o assunto de testes de software, contido na ementa da disciplina. Sobre a idade dos participantes, 73,3% dos alunos tinham entre 18 e 21 anos, 23,3% tinham idade entre 22 e 25 anos, e 3,4% tinham 30 anos ou mais. Sobre o gênero dos participantes, 63,3% declararam-se do gênero masculino, 33,3% declararam-se do gênero feminino e 3,4% declararam-se de outro gênero.

A técnica de Revisão por Pares ocorreu mediada pelo *Moodle* em três etapas, a saber: (i) primeira etapa - envolveu os participantes do estudo na elaboração de uma versão inicial da apresentação de slides sobre testes de software com base em conceitos de um capítulo do livro-texto da disciplina. Esta etapa durou 4 dias; (ii) segunda etapa - cada aluno revisava a apresentação de um colega e tinha o seu trabalho revisado por outro. As revisões eram baseadas em um *checklist*² elaborado pelos pesquisadores que consistia nos itens que os alunos precisavam considerar nas suas apresentações. Esta etapa durou 1 dia; e (iii) terceira etapa - os alunos verificavam as revisões feitas pelos colegas, elaboravam e submetiam uma nova versão da apresentação como resposta à atividade. Assim, podiam criticar as análises dos revisores ao elaborar outra versão sobre suas tarefas. Essa etapa durou mais 2 dias.

Em sala de aula, os pesquisadores apresentaram o objetivo do estudo e relataram que a participação dos alunos era voluntária e eles poderiam desistir da participação na pesquisa a qualquer momento. Após a dinâmica, os alunos foram convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e a responder ao questionário do *Attrakdiff* para expressar os aspectos de sua experiência durante sua participação na tarefa. Em seguida, participaram de uma sessão de *Grupo Focal* para relatar suas experiências em relação ao uso do *Moodle* como suporte à técnica de Aprendizagem Colaborativa de Revisão por Pares. Essa sessão ocorreu em um horário reservado para a disciplina que foi disponibilizado pelo professor para a coleta de evidências do estudo.

²Link para o Checklist: https://figshare.com/articles/journal_contribution/Checklist_para_avaliao_da_apresenta_o_sobre_Testes_de_Software_/22747088

3.4. Análise dos dados coletados

Os dados coletados através do instrumento *Attrakdiff* foram analisados quantitativamente, onde foram agrupados de acordo com os aspectos do questionário *Attrakdiff* e depois foram elaborados os gráficos para compreensão dos resultados, onde a análise dos pontos médios auxiliaram os pesquisadores a compreender os aspectos de UX do Sistema. Os detalhes das análises sobre este gráfico constam na Seção 4.1. Com respeito ao *Grupo Focal*, as respostas sobre o uso do *Moodle* durante uma atividade colaborativa foram analisadas com os procedimentos *open coding* e ‘codificação axial’ de codificação da *Grounded Theory* [Wuetherick 2010]. Na abordagem *open coding*, são definidos previamente os aspectos que guiam a análise, a partir dos quais os dados obtidos são rotulados com códigos criados segundo estes aspectos. Na codificação axial, analisou-se a relação entre os códigos obtidos na codificação aberta, resultando em uma rede de conceitos e relações. A análise desses dados é apresentada na Seção 4.2.

3.5. Relatórios

Após a análise de dados, o estudo foi registrado em forma de relatório de pesquisa, possibilitando a socialização das discussões e resultados com a comunidade, oportunizando também relatos como este.

4. Resultados

Nesta seção constam os resultados do estudo, contendo os gráficos do *Attrakdiff*, e as redes oriundas do *Grupo Focal*.

4.1. *Attrakdiff*

Os dados coletados com o questionário do *Attrakdiff*³ foram analisados, em seguida gerou-se o gráfico de ponto médio apresentado na Figura 1, contemplando os aspectos Pragmático, Hedônico/Identidade, Hedônico/Estímulo e Atratividade. Cada um dos aspectos estão descritos a seguir:

Sobre o aspecto Pragmático, o *Moodle* foi considerado mais ‘prático’ e ‘claro’ do que o oposto (‘não prático’ e ‘ambíguo’). Também foi considerado ‘simples’, ‘imprevisível’ e ‘bem estruturado’ do que o oposto. A imprevisibilidade pode estar em algum grau associada ao usuário considerar o sistema ‘inventivo’. Isso pode relacionar-se tanto a aspectos de funcionalidades do sistema quanto com a própria configuração da Revisão por Pares. Sobre o aspecto Hedônico/Identidade, o *Moodle* foi considerado ‘conectivo’, ‘profissional’ e que ‘me afasta das pessoas’. Dado que a atividade ocorreu de forma assíncrona, os participantes consideraram o sistema como ‘conectivo’, mas a atividade também afastou os colegas da forma presencial. O sistema também foi considerado ‘de alta qualidade’, ‘integrador’ e ‘não apresentável’. Isto é uma característica dos sistemas educacionais, que tendem a ser mais pragmáticos, ainda que menos prazerosos durante a execução de atividades. Sobre o aspecto Hedônico/Estímulo, o *Moodle* foi considerado ‘inventivo’, ‘inovador’, ‘ousado’, ‘chamativo’ e ‘desafiador’, o que sugere que os participantes sentiram-se estimulados em relação ao uso do *Moodle* durante a execução da atividade de Revisão por Pares. Sobre o aspecto Atratividade, o *Moodle* foi considerado ‘agradável’, ‘atraente’, ‘motivador’, ‘sedutor’ e ‘bonito’. Nesse contexto, utilizar

³Dados coletados com o *Attrakdiff*: <https://figshare.com/s/18df63d7cc233a1967dc>

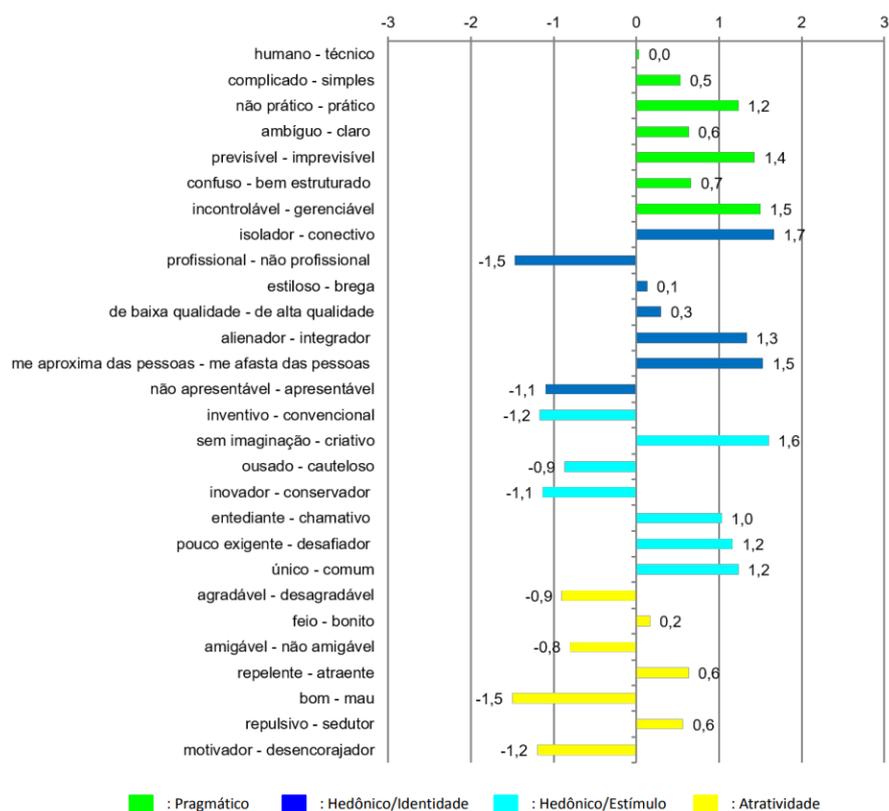


Figura 1. Attrakdiff para tarefas em grupo: distribuição dos resultados em pontos médios

um sistema mais atraente implica positivamente na motivação para o desenvolvimento de habilidades de trabalho em grupo.

Utilizar um sistema mais conectivo e atraente do ponto de vista da UX em uma atividade que auxilia no desenvolvimento de habilidades de trabalho em grupo é importante, pois nesse caso a colaboração precisa de conexão tanto dos alunos com seus pares quanto dos alunos com o sistema. Os resultados apresentados pelo *Attrakdiff* apontam para uma experiência geral positiva dos participantes do estudo durante a atividade de Revisão por Pares mediada pelo *Moodle*. Porém, percebe-se também que não houve consenso entre os participantes sobre essa experiência, o que evidencia a adequação de incluir no *Grupo Focal*, questões sobre a mesma.

4.2. Grupo Focal

Durante a sessão de *Grupo Focal*, os alunos faziam anotações no quadro branco. O quadro foi dividido em *Lovers*, onde os alunos poderiam deixar comentários positivos sobre a experiência, e *Haters*, onde os alunos destacariam pontos a melhorar. Após a condução, realizou-se a transcrição⁴ da gravação do estudo com as falas exatas dos alunos, do professor e do pesquisador presentes na sessão. Em seguida, houve a análise qualitativa dos dados contidos na transcrição. O software escolhido para realizar as análises foi o Atlas.TI⁵ por ser largamente utilizado para a elaboração de códigos e redes para ma-

⁴Dados coletados com o Focus Group: <https://figshare.com/s/ac404c9da1cbc0b53504>

⁵Link de acesso para o Attrakdiff: <https://atlasti.com/>

pear e interligar os conceitos [Smit 2021]. Conforme descrito na Seção 3.4, realizou-se os procedimentos de codificação *open coding* e codificação axial da Grounded Theory [Wuetherick 2010]. As Figuras 2 e 3 apresentam as redes resultantes da codificação axial, contemplando “Habilidades e Interação” e “Aprendibilidade e Prática”, respectivamente. Para preservar a identidade dos participantes, nesta seção eles serão representados por Px onde x é o número do participante.

4.2.1. Habilidades e Interação

A Figura 2 mostra como os alunos sentiram-se em relação à interação usando o sistema e a participação deles na atividade desenvolvida. No geral, os alunos acreditam que a dinâmica provê habilidades de trabalho em grupo, como crítica e autocrítica. Porém, a falta de interação dos colegas causa insatisfação no uso.

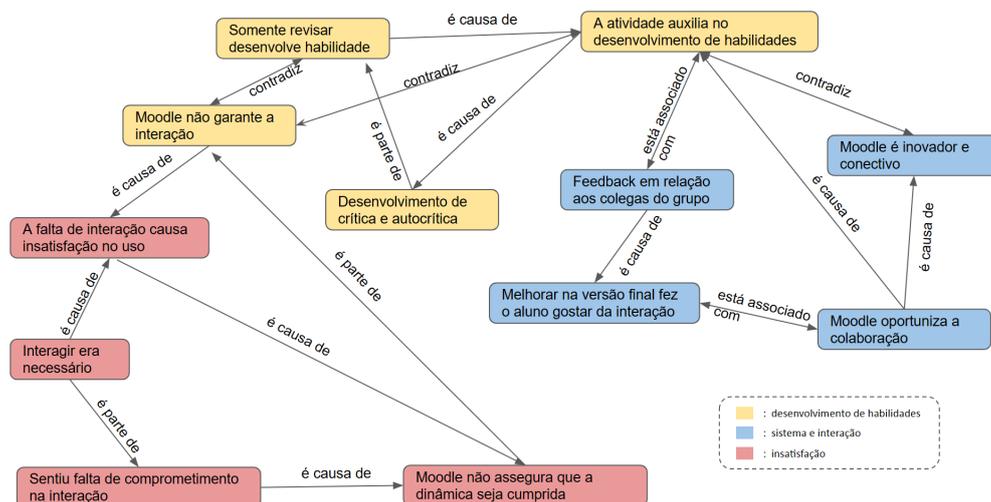


Figura 2. Rede da análise qualitativa contemplando Habilidades e Interação

Nos códigos da Figura 2 que estão destacados em vermelho, verificou-se que o Moodle não garante que a interação vá ocorrer, uma vez que não notifica os participantes da dinâmica dos prazos e não possibilita um contato entre autor e revisor. Isso é evidenciado pela fala do participante P14, que disse: “*Eu me senti horrível pois tive um trabalho pra verificar e comentar os aspectos que eram muitos e na hora de receber minha revisão, não tinha*”. Esta insatisfação também está relacionada ao fato do participante P14 não ter nenhuma forma de contato com o avaliador da sua apresentação, uma vez que a revisão foi realizada às cegas (*double-blind*) onde avaliadores e autores não sabiam a identidade uns dos outros. A ferramenta não possibilita que os participantes enviem um lembrete ou chamem a atenção de seu avaliador para realizar a revisão do seu trabalho. Nos códigos da Figura 2 destacados em amarelo, verifica-se que a tarefa de revisão da atividade de uma outra pessoa desenvolve no revisor a capacidade de autocrítica, que faz parte de um conjunto de habilidades desenvolvidas com as atividades mediadas pela técnica de Revisão por Pares. Um exemplo disso é destacado pelo participante P13: “*...apesar de não receber a revisão eu consegui melhorar minha versão final à partir da avaliação que fiz*”.

no trabalho do colega. *Eu aprendi.*”. Em relação a não receber a sua revisão, o participante P14, relatou que o contato poderia ter estimulado o seu revisor a ter atuado: “...se eu soubesse quem era tinha dito: e aí, vai fazer não mano?”. Nos códigos da Figura 2 destacados em azul, percebe-se que o Moodle ao dar suporte a atividade de Revisão por Pares, foi considerado um ambiente inovador e conectivo. Isto é evidenciado com a fala do participante P01, que declarou: “Achei que a ferramenta é inovadora ao possibilitar o recurso para interação. Nunca tinha participado de um trabalho assim, avaliando aspectos sobre o trabalho de outros colegas.”. Percebe-se que o aluno não havia participado de trabalhos dessa forma, então a inovação que o aluno atribui a ferramenta, na verdade está relacionada à dinâmica da atividade realizada durante o curso, também inovadora de seu ponto de vista. O aluno destacou que achou interessante utilizar a ferramenta, pois ele nunca tinha participado de um trabalho como o realizado neste estudo e que o Moodle poderia dar suporte a atividades mais dinâmicas.

4.2.2. Aprendibilidade e Prática

A Figura 3 mostra como os alunos se sentiram em relação à aprendibilidade e a prática durante o uso do Moodle. No primeiro contato, utilizá-lo foi considerado difícil. Porém, uma vez que o aluno aprendeu a manipulá-lo, utilizar outros recursos do Moodle se tornou fácil. Já que ele foi considerado um sistema fácil de usar e organizado com material explicativo.

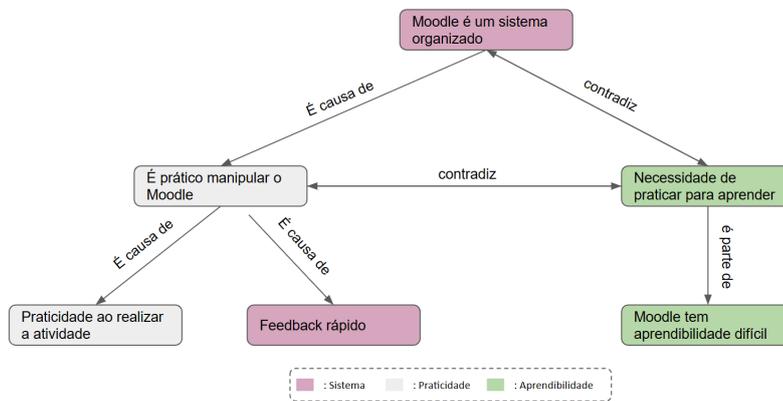


Figura 3. Rede da análise qualitativa contemplando Aprendibilidade e Prática

Nos códigos da Figura 3 destacados em verde, percebe-se que praticar o uso do Moodle é necessário para que os participantes aprendessem a utilizá-lo. Isto evidencia que o Moodle tem uma aprendibilidade difícil. Por exemplo, o participante P01 disse: “... acho que ele não tem uma aprendibilidade clara. Enquanto tu não praticas, tu não compreendes muito bem como agir no sistema.”. Nos códigos da Figura 3 destacados em cinza, percebe-se que a necessidade de praticar para aprender contradiz que é prático manipular o Moodle. O participante P16 disse: “Estou lá no formulário, mas nem sei

quantos aspectos faltam”. Ou seja, preencher o formulário de revisão tendo um *feedback* desse progresso é importante para que os alunos não se sintam desmotivados. Nota-se então que alguns aspectos bem ligados aos recursos tecnológicos possibilitados pelo *Moodle* influenciaram na experiência dos alunos. Nesse sentido, evidencia-se uma oportunidade de melhoria pela fala do participante P08, que disse: “*Não gostei do fato de eu ser deslogado automaticamente também*” e na fala do participante P09, que complementou: “*Acho que essa função de ser deslogado não cabe na atividade em grupo, pois quando estava preenchendo o formulário de avaliação eu fui deslogado e perdi o que havia preenchido*”. Ou seja, a segurança (ou ausência dela) que o ambiente fornece ao usuário pode causar desconforto e retrabalho durante o uso, impedindo a praticidade ao realizar a tarefa, tendo por exemplo, que preencher o formulário inteiro novamente. Esses aspectos, identificados desde o *Attrakdiff*, influenciam na UX do *Moodle* e devem ser melhorados.

5. Discussão

Nesta seção constam as discussões acerca dos aspectos que influenciam a UX de SCs, como a Organização do Curso, Atividade Colaborativa, o Recurso Tecnológico e as Sugestões de Melhorias para o *Moodle*.

5.1. Quanto à Organização do Curso

Este estudo aconteceu na disciplina de Fundamentos de Engenharia de Software oferecida para o curso de Engenharia de Software da Universidade Federal do Amazonas utilizou o AVA *Moodle* como suporte as aulas que aconteciam de forma presencial. Foi criado um curso no *Moodle* para a disciplina, estruturado em forma de tópicos. Para cada tópico da disciplina, disponibilizava-se no *Moodle* os slides utilizados, os questionários sobre os assuntos ministrados em sala de aula a serem respondidos pelos alunos, os links para entrega de trabalhos e realização de provas assíncronas, e os fóruns para discussões de conteúdos. Foi constatado que para desenvolver trabalhos em conjunto são requeridos níveis maiores de preparação. Por exemplo, as datas devem ser bem estabelecidas e os *feedbacks* têm que ser constantes, para que os alunos sintam-se engajados durante a dinâmica, cumprindo todas as etapas da atividade proposta. Assim, o professor precisa configurar o ambiente, ajustar a preparação da dinâmica para que aconteça utilizando os recursos oferecidos pelo Laboratório de Avaliação, além de ficar atento aos prazos de cada etapa da atividade. Os alunos precisam estar mais engajados e necessitam de muito mais alertas e *feedbacks* ao longo da execução da atividade. Ficou constatado que um curso estruturado em tópicos, mantendo formas padronizadas de apresentação, pode tornar a experiência mais satisfatória durante a execução das atividades para além dos objetivos do curso, percebeu-se que o ambiente escolhido também deve ser adequado para dar suporte à técnica de aprendizagem colaborativa. Alguns alunos relataram que tanto a técnica de Revisão por Pares quanto o ambiente *Moodle* eram adequados ao curso aplicado, e isto foi interessante para aumentar a satisfação deles durante a sua experiência.

5.2. Quanto à Atividade Colaborativa

Dado que a Revisão por Pares acontece em uma sequência de etapas, dependentes uma das outras, os alunos precisavam contar com o compromisso dos colegas para dar continuidade a atividade. Nesse sentido, vale ressaltar que, caso a dinâmica fosse instanciada com dois ou mais revisores para cada atividade, seria maior a probabilidade do aluno receber pelo menos uma revisão. Porém, ele teria que realizar a revisão das atividades de

dois colegas. Assim, presença e ausência entre os pares durante as interações da dinâmica foram aspectos que influenciaram a UX de acordo com os alunos. Para além do compromisso em entregar ou não a revisão, o nível da qualidade da revisão entregue durante a realização da atividade também influencia na UX. A experiência de um aluno é afetada quando um revisor não avalia todos os aspectos do formulário de revisão ou não atribui notas adequadas com os comentários que fez. A Revisão por Pares atribui ao aluno um papel responsável por controlar o processo onde ele revisa a atividade do outro. Nesse caso, enquanto o conhecimento é compartilhado entre os alunos, o professor apenas media a atividade. Ao controlar a atividade, seus prazos, as críticas e as melhorias durante as versões da atividade, o aluno acaba participando de uma forma diferente de aprendizagem. Permitir esse controle ao aluno influencia na UX. Alguns alunos podem não se sentir satisfeitos, pois acabam acumulando funções que comumente são do professor durante as atividades. Porém, outros alunos podem se sentir bastante satisfeitos, já que se eximem da cobrança dos professores durante a dinâmica.

5.3. Quanto ao Recurso Tecnológico

Neste estudo, o recurso tecnológico utilizado foi o *Laboratório de Avaliação do Moodle*. A ausência de algumas características como ajustar a formatação da tela de forma automática, salvar o progresso do preenchimento do *checklist* de revisão de forma automática e a presença de *bugs* influenciaram na UX. Assim, os *feedbacks* devem ser implementados e fornecidos pelo ambiente durante o uso das suas funcionalidades e são diferentes dos *feedbacks* em relação às atividades, que devem ser cadastrados pelo professor. Nesse sentido, o progresso durante o preenchimento do formulário de *checklist* de revisão também é algo importante, que influencia na UX. Como o formulário de revisão era extenso, alguns alunos relataram que gostariam de saber quantos itens do formulário ainda precisavam ser preenchidos. Outro aspecto que influencia na UX é a forma como o aluno aprende a usar o ambiente. Al-Omar (2018) percebeu que os usuários, quando distantes sofrem mais durante o processo de aprendibilidade do sistema, tornando-o mais difícil. Em nosso caso, verificou-se que apesar de uma aprendibilidade inicial difícil interferir na UX, a prática desenvolvida possibilitou que os alunos realizem as tarefas com mais satisfação.

5.4. Sugestões de Melhorias para o Moodle

Analisando os resultados tanto do *Attrakdiff* quanto do *Grupo Focal* e baseado nos aspectos que influenciam a UX dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, verificou-se a necessidade de implementação de diversas melhorias para o ambiente *Moodle* com o objetivo de proporcionar melhor experiência aos alunos durante o suporte às atividades colaborativas de Revisão por Pares. Com essas melhorias, visa-se ampliar o engajamento, aumentar o contato dos participantes com discussão entre eles, aumentando assim a colaboração. A seguir, listamos 7 melhorias baseadas em conclusões acerca das análises, que auxiliariam os alunos durante a dinâmica e compreendem possibilitar:

1. **formatação dos campos durante as tarefas.** Durante o preenchimento do formulário de revisão, alguns alunos reclamaram que o espaço para comentar os aspectos do *checklist* ficavam sem formatação tornando a experiência ruim.
2. **réplicas às correções e revisões.** Alguns alunos não concordaram com algumas revisões dos colegas. Assim, eles gostariam de compreender melhor as revisões

ou rebater alguns pontos dos revisores. Seria importante que esse diálogo acontecesse, uma vez que o aumento da interação pode aumentar o nível de colaboração entre os participantes da dinâmica.

3. **avaliação do *feedback* do revisor.** Verificou-se que alguns revisores não entregaram sua revisão com qualidade ou não tiveram comprometimento durante a revisão, o que poderia ser desencorajado com uma avaliação sobre a qualidade do *feedback*.
4. **acompanhamento do progresso durante as atividades.** Os participantes do estudo relataram que gostariam de acompanhar o seu progresso durante as atividades de forma fácil. Por exemplo, saber quantas etapas da atividade foram realizadas é importante para que os alunos sintam-se no controle da atividade.
5. **acompanhamento do preenchimento do formulário de *checklist* de revisão.** Este ponto é similar ao ponto anterior, porém, focado especificamente ao preenchimento do formulário de Revisão por Pares.
6. **notificações nas etapas da Revisão por Pares.** Essas notificações são relacionadas ao acompanhamento da atividade e a interação entre os pares. Seria interessante que os alunos recebessem notificações sobre a execução das etapas da atividade.
7. **melhor aprendibilidade.** É importante que o usuário consiga aprender a usar o sistema em tempo hábil. Os alunos relataram que ao praticar (previamente) o uso do *Moodle*, ele se torna mais fácil de utilizar.

6. Conclusão

Este estudo avaliou a experiência do usuário (UX) do recurso *Laboratório de Avaliação do Moodle* em uma atividade colaborativa de revisão por pares. Utilizando os métodos *Attrakdiff* e grupo focal, a pesquisa analisou a percepção de alunos de Engenharia de Software sobre o *Moodle*. Os resultados indicam que o *Moodle* é adequado para este tipo de atividade, sendo visto como inovador e profissional. No entanto, o estudo identificou pontos a serem aprimorados para otimizar a experiência colaborativa.

As principais contribuições deste trabalho são: (i) a descrição de uma abordagem que pode ser replicada para melhorar a UX durante a realização de atividades colaborativas mediadas por AVAs em situações educacionais reais; (ii) propostas de melhorias para que o *Moodle* e sistemas similares; (iii) discussões acerca de aspectos que influenciam a UX de AVAs, refletindo em melhorias para a execução de atividades colaborativas mediadas por computador.

Como trabalhos futuros, sugerimos (i) a implementação das melhorias sugeridas no *Moodle* e a análise dos impactos obtidos; (ii) replicar essa abordagem de avaliação a outros métodos de aprendizagem colaborativa e/ou outros AVAs; (iii) investigar a generalização da proposta para a concepção e desenvolvimento de um *framework* de avaliação de UX aderente às peculiaridades da colaboração.

Agradecimentos

Agradecemos a todos os participantes do estudo e aos membros do grupo de pesquisa USES pelo apoio. O presente trabalho é decorrente do projeto de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) 001/2020, firmado entre a Fundação da Universidade do Amazonas e

FAEPI, que conta com financiamento da Samsung, usando recursos da Lei de Informática para a Amazônia Ocidental (Lei Federal nº 8.387/1991), estando sua divulgação de acordo com o previsto no artigo 39.º do Decreto nº 10.521/2020. Adicionalmente, o trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES-PROEX) - Código de Financiamento 001. Este trabalho foi parcialmente financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM – por meio do projeto PDPG.

Referências

- Al-Omar, K. (2018). Evaluating the usability and learnability of the "blackboard" lms using sus and data mining. In *2018 Second International Conference on Computing Methodologies and Communication (ICCMC)*, pages 386–390. IEEE.
- Barbosa, M., Valle, P., Nakamura, W., Guerino, G., Finger, A., Lunardi, G., and Silva, W. (2022). Um estudo exploratório sobre métodos de avaliação de user experience em chatbots. In *Anais da VI Escola Regional de Engenharia de Software*, pages 21–30. SBC.
- Barkley, E. F., Cross, K. P., and Major, C. H. (2014). *Collaborative learning techniques: A handbook for college faculty*. John Wiley & Sons.
- Bispo Jr, E. L., Lopes, R. P., and Santos, S. C. (2021). Peer instruction in computing higher education: a case study of a logic in computer science course in brazilian context. *Revista Brasileira De Informática Na Educação*, 29:1403–1432.
- Bourgos, N., Chroni, A., Kounalaki, M., Papadopoulou, E., Skarmitzos, A., Triantafilli, A., Zagota, I., Sintoris, C., and Avouris, N. (2021). On evaluating online teaching and learning experience: A usability evaluation study of synchronous teaching platforms. In *CHI Greece 2021: 1st International Conference of the ACM Greek SIGCHI Chapter*, pages 1–7.
- Brandon, D. P. and Hollingshead, A. B. (1999). Collaborative learning and computer-supported groups. *Communication education*, 48(2):109–126.
- Costa, R., Chourio, P., Castro, A., and Gadelha, B. (2019). Revisão por pares na aprendizagem de modelagem de sistemas: concepção de uma ferramenta de suporte. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 30, page 1975.
- Cress, U., Oshima, J., Rosé, C., and Wise, A. F. (2021). Foundations, processes, technologies, and methods: An overview of cscl through its handbook. *International Handbook of Computer-Supported Collaborative Learning*, pages 3–22.
- de Kock, E., Van Biljon, J., and Botha, A. (2016). User experience of academic staff in the use of a learning management system tool. In *Proceedings of the Annual Conference of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists*, pages 1–10.
- Dilan, R., Gali, M. A., and Llavore, D. (2022). Usability test of moodle lms using empirical data and questionnaire for user interface satisfaction. In *2022 11th International Conference on Software and Computer Applications*, pages 29–40.

- Girouard, A. and Kang, J. (2021). Reducing the ux skill gap through experiential learning: description and initial assessment of collaborative learning of usability experiences program. In *IFIP Conference on Human-Computer Interaction*, pages 481–500. Springer.
- Gumasing, M. J. J., Vasquez, A. B., Doctora, A. L. S., and Perez, W. D. D. (2022). Usability evaluation of online learning management system: Comparison between blackboard and canvas. In *2022 The 9th International Conference on Industrial Engineering and Applications (Europe)*, pages 25–31.
- Hasan, L. (2018). Usability problems on desktop and mobile interfaces of the moodle learning management system (lms). In *Proceedings of the 2018 International Conference on E-Business and Applications*, pages 69–73.
- Hasan, L. (2021). Examining user experience of moodle e-learning system. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(11).
- Hassenzahl, M., Burmester, M., and Koller, F. (2003). Attrakdiff: Ein fragebogen zur messung wahrgenommener hedonischer und pragmatischer qualität. In *Mensch & computer 2003*, pages 187–196. Springer.
- Hassenzahl, M., Diefenbach, S., and Göritz, A. (2010). Needs, affect, and interactive products—facets of user experience. *Interacting with computers*, 22(5):353–362.
- ISO9241-110 (2010). *Ergonomics of Human-system Interaction: Part 210: Human-centred Design for Interactive Systems*. ISO.
- Johnson, D. W. et al. (1991). *Cooperative Learning: Increasing College Faculty Instructional Productivity*. ASHE-ERIC Higher Education Report No. 4, 1991. ERIC.
- Krouska, A., Troussas, C., and Sgouropoulou, C. (2020). Usability and educational affordance of web 2.0 tools from teachers’ perspectives. In *24th Pan-Hellenic Conference on Informatics*, pages 107–110.
- Langford, J. (2002). *Focus groups: Supporting effective product development*. CRC press.
- 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.
- Magyar, N., Xu, X., and Maher, M. (2020). Creating and evaluating a goal setting prototype for moocs. In *Extended Abstracts of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pages 1–8.
- Mkpojiogu, E. O., Okeke-Uzodike, O. E., and Emmanuel, E. I. (2021). Quality characteristics of an lms ux psychomotor model for the design and evaluation of learning management systems. In *3rd International Conference on Integrated Intelligent Computing Communication & Security (ICIIC 2021)*, pages 243–249. Atlantis Press.
- Psathas, G., Katsanos, C., Tsiatsos, T., Tegos, S., and Demetriadis, S. (2020). Moocs in higher education: A study on the learning effectiveness, quality and usability of a spoc on introduction to programming. In *24th Pan-Hellenic Conference on Informatics*, pages 46–49.
- Runeson, P., Höst, M., Rainer, A., and Regnell, B. (2012). Case study research in software engineering. *Guidelines and examples*, page 237.

- Smit, B. (2021). Introduction to atlas. ti for mixed analysis. In *The Routledge Reviewer's Guide to Mixed Methods Analysis*, pages 331–342. Routledge.
- Tiosso, F. and Bruschi, S. M. (2022). Usando sistemas colaborativos em recursos educacionais: um estudo de caso na educação superior em computação. In *Anais Estendidos do II Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, pages 40–43. SBC.
- Uribe, D., Klein, J. D., and Sullivan, H. (2003). The effect of computer-mediated collaborative learning on solving iii-defined problems. *Educational Technology Research and Development*, 51(1):5–19.
- Wuetherick, B. (2010). Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory. *Canadian Journal of University Continuing Education*, 36(2).
- Yin, R. K. (2004). *The case study anthology*. Sage.