



Universidade Federal do Amazonas

Instituto de Computação

Programa de Pós-Graduação em
Informática



Romualdo Costa de Azevedo

Uma Abordagem para Adoção de Técnicas de Aprendizagem Colaborativa em Ambientes Virtuais de Aprendizagem com Base na Experiência do Usuário

Manaus
Março de 2026

Romualdo Costa de Azevedo

Uma Abordagem para Adoção de
Técnicas de Aprendizagem Colaborativa
em Ambientes Virtuais de Aprendizagem
com Base na Experiência do Usuário

Tese apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Informática do
Instituto de Computação da Univer-
sidade Federal do Amazonas como
requisito parcial para obtenção do
título de Doutor em Informática.

Orientador: Prof. Dr. Bruno Freitas
Gadelha

Coorientador: Prof. Dr. Alberto No-
gueira de Castro Júnior

Manaus
2026

Ficha Catalográfica

Elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

A994u Azevedo, Romualdo Costa de
 Uma Abordagem para Adoção de Técnicas de Aprendizagem
 Colaborativa em Ambientes Virtuais de Aprendizagem com Base na
 Experiência do Usuário / Romualdo Costa de Azevedo. - 2026.
 203 f. : il., color. ; 31 cm.

 Orientador(a): Bruno Freitas Gadelha.
 Coorientador(a): Alberto Nogueira de Castro Júnior.
 Tese (doutorado) - Universidade Federal do Amazonas,
 Programa de Pós-Graduação em Informática, Manaus, 2026.

 1. Ambientes Virtuais de Aprendizagem. 2. Aprendizagem
 Colaborativa. 3. Experiência do Usuário. 4. Técnicas de
 Aprendizagem Colaborativa. I. Gadelha, Bruno Freitas. II. Castro
 Júnior, Alberto Nogueira de. III. Universidade Federal do
 Amazonas. Programa de Pós-Graduação em Informática. IV. Título



Ministério da Educação
Universidade Federal do Amazonas
Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Informática

FOLHA DE APROVAÇÃO

"UMA ABORDAGEM PARA ADOÇÃO DE TÉCNICAS DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM COM BASE NA EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO"

ROMUALDO COSTA DE AZEVEDO

Tese de Doutorado defendida e aprovada pela banca examinadora constituída pelos professores:

Prof. Dr. Bruno Freitas Gadelha - **Presidente**

Prof.^a Dr.^a Ana Carolina Oran Rocha - **Membro Interno**

Prof. Dr. José Francisco de Magalhães Netto - **Membro Interno**

 Documento assinado digitalmente
NATASHA MALVEIRA COSTA VALENTIM
Data: 21/03/2026 13:38:52 -0300
Verifique em: <https://validar.dig.br>

Prof.^a Dr.^a Natasha Malveira Costa Valentim - **Membro Externo**

Prof. Dr. Crediné Silva de Menezes - **Membro Externo**

 Documento assinado digitalmente
CREDINE SILVA DE MENEZES
Data: 06/04/2026 13:38:57 -0300
Verifique em: <https://validar.dig.br>

Manaus, 20 de Março de 2026.



Documento assinado eletronicamente por **Ana Carolina Oran Rocha, Professor do Magistério Superior**, em 23/03/2026, às 10:40, conforme horário oficial de Manaus, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **José Francisco de Magalhães Netto, Professor do Magistério Superior**, em 23/03/2026, às 11:14, conforme horário oficial de Manaus, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Bruno Freitas Gadelha, Professor do Magistério Superior**, em 23/03/2026, às 13:26, conforme horário oficial de Manaus, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site

[https://sei.ufam.edu.br/sei/controlador_externo.php?](https://sei.ufam.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)

[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](https://sei.ufam.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **3053505** e o código CRC **05638384**.

Avenida General Rodrigo Octávio, 6200 - Bairro Coroado I Campus Universitário Senador Arthur Virgílio Filho, Setor Norte - Telefone: (92) 3305-1181 / Ramal 1193
CEP 69080-900, Manaus/AM, coordenadorppgi@icomp.ufam.edu.br

Referência: Processo nº 23105.009231/2026-53

SEI nº 3053505

AGRADECIMENTOS

A Deus, nas pessoas dos Padres Cândido e Graciomar que me ajudaram a persistir na fé durante o caminho deste curso de Doutorado.

Ao meu esposo, Erânio Leite, por existir em minha vida.

À minha avó Nilce (*in memoriam*), professora e mãe que me ensinou tanto sobre a vida e me estimulou sem perceber a ser um apaixonado por educação.

À minha família, minha mãe Nilma, meu pai José Romualdo e minha irmã Aryella, meu padrasto Jucimar e minha madrastra Adriana, minha tia Syrleyde e meu tio Rômulo, minha sogra Francinete e meu sogro João Lima, minhas cunhadas Elisa e Latoia, meus sobrinhos Eduardo e Moana, por serem alicerces durante esta jornada.

Aos meus orientadores, Bruno Gadelha e Alberto Castro, pela amizade e por sempre me inspirarem, me corrigirem e me estimularem a fazer este trabalho com compromisso.

À professora Tayana Conte, por ser uma pessoa e pesquisadora fenomenal, com quem aprendo todos os dias.

Aos professores da banca examinadora: Ana Carolina, Crediné, José Francisco e Natasha por aceitarem contribuir com esta pesquisa.

Aos grupos de pesquisa SPHERE e USES, onde desenvolvi amizades e por serem indiscutivelmente fundamentais durante as discussões de pesquisa.

Aos participantes voluntários dos estudos que integram esta pesquisa, pela colaboração, tempo e dedicação.

Aos profissionais da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), do Instituto de Computação (ICOMP) e do Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI/UFAM).

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES-PROEX) - Código de Financiamento 001. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM – por meio do projeto POSGRAD.

E por fim, a todos os amigos que aturaram minhas eternas lamentações. Dentre muitas pessoas merecedoras, aqui citarei: Maria, Genildo, Sávio, Alan, Edilberto e Victória.

Resumo

Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) são artefatos de software que apoiam a educação em diversos contextos e modalidades, gerenciando cursos, compartilhando arquivos e dando suporte às atividades colaborativas no ensino e aprendizagem. Os AVAs mediam interações entre professores e alunos, onde todos devem interagir bem uns com os outros, obtendo boa experiência durante as atividades. Nesse contexto, destaca-se a importância de realizar avaliações de User Experience (UX) nesses sistemas para entregar softwares de qualidade a professores e alunos, proporcionando melhor experiência e engajamento durante as atividades colaborativas. Nesse sentido, estabeleceu-se a seguinte questão de pesquisa: Como dar suporte à adoção de técnicas de Aprendizagem Colaborativa mediadas por AVAs? Assim, o objetivo desta pesquisa de doutorado é dar suporte aos professores durante a adoção de técnicas de Aprendizagem Colaborativa mediadas por AVAs. Para tanto, este trabalho utilizou a metodologia de Design Science Research (DSR) para elaborar uma abordagem que auxilie a preparação e a condução de atividades colaborativas mediadas por AVAs. Esta abordagem se baseia nas perspectivas de usuários envolvidos em dinâmicas de aprendizagem colaborativa apoiadas por AVAs, verificando como os aspectos referentes à necessidade de colaboração influenciam na UX desses sistemas. As contribuições desta pesquisa incluem: (i) evidências empíricas de como aspectos relacionados à colaboração influenciam a UX em AVAs; (ii) metodologia replicável combinando avaliações de UX quantitativas e qualitativas; (iii) recomendações práticas para melhorar o suporte do Moodle à aprendizagem colaborativa; e (iv) a listagem de um conjunto de recomendações para apoiar professores durante a configuração de técnicas de Aprendizagem Colaborativa no Moodle; (v) desenvolvimento da ferramenta ColaborAVA, que dá suporte aos professores durante esse processo.

Palavras-chave: Ambientes Virtuais de Aprendizagem, Aprendizagem Colaborativa, Experiência do Usuário.

Abstract

Learning Management Systems (LMSs) are software artifacts that support education in various contexts and modalities, managing courses, sharing files, and supporting collaborative teaching and learning activities. LMSs mediate interactions between teachers and students, where everyone must interact well with each other, achieving a good experience during activities. In this context, the importance of conducting User Experience (UX) evaluations in these systems is highlighted to deliver quality software to teachers and students, providing better experience and engagement during collaborative activities. In this sense, the following research question was established: How to support the adoption of Collaborative Learning techniques mediated by LMSs? Thus, the objective of this doctoral research is to provide support for professors and lectures during the adoption of Collaborative Learning techniques mediated by LMS. To this end, this work used the Design Science Research (DSR) methodology to develop an approach that assists in improving UX during collaborative activities mediated by LMSs. This approach is based on the perspectives of users involved in collaborative learning dynamics supported by LMSs, verifying how aspects related to the need for collaboration influence the UX of these systems. The contributions of this research include: (i) empirical evidence of how collaboration-related aspects influence UX in LMSs; (ii) a replicable methodology combining quantitative and qualitative UX evaluations; (iii) practical recommendations to improve Moodle's support for collaborative learning; (iv) a set of recommendations to support teachers when configuring Collaborative Learning techniques in Moodle; and (v) the development of the "ColaborAVA" tool, which supports teachers during this process.

Keywords: Learning Management Systems, Collaborative Learning, User Experience.

Lista de Figuras

1.1	Ciclos de pesquisa baseados na DSR	7
2.1	Funcionamento da Técnica de Revisão por Pares	16
2.2	Funcionamento da Técnica de JigSaw	18
2.3	Funcionamento da Técnica de Controvérsia Acadêmica	19
2.4	Questionário Attrakdiff (em inglês)	22
2.5	Grupo Focal	24
3.1	Etapas da revisão	31
4.1	EmoCards Results - a) <i>Model2Review</i> according to teachers; b) <i>Model2Review</i> according to the students; c) <i>MoodlePRLab</i> according to the teachers; d) <i>MoodlePRLab</i> according to the students.	52
4.2	Resultados do AttrakDiff - a) <i>Model2Review</i> e <i>MoodlePRLab</i> do ponto de vista dos professores; b) <i>Model2Review</i> e <i>MoodlePRLab</i> do ponto de vista dos alunos.	54
5.1	Procedimento	71
5.2	Tela de configuração do Laboratório de Avaliação do Moodle durante a Revisão por Pares	71

5.3	<i>Attrakdiff</i> para atividades de forma individual: distribuição dos resultados em pontos médios	74
5.4	<i>Attrakdiff</i> para atividades em grupo: distribuição dos resultados em pontos médios	76
5.5	BoxPlots sobre os aspectos do <i>Attrakdiff</i>	79
5.6	Rede da análise qualitativa contemplando Habilidades e Interação	80
5.7	Rede da análise qualitativa contemplando Aprendibilidade e Prática	83
5.8	Rede da análise qualitativa contemplando forma de uso Individual	85
5.9	Rede da análise qualitativa contemplando Ferramentas e Satisfação	87
6.1	Configuração das etapas da técnica de Jigsaw no Moodle	100
6.2	<i>Attrakdiff</i> - JS.	102
6.3	Aprendibilidade e Prática - JS.	103
6.4	Ferramenta e Satisfação - JS.	106
6.5	Habilidades e Interação - JS.	108
6.6	Configuração das etapas da técnica de Controvérsia Acadêmica no Moodle	110
6.7	<i>Attrakdiff</i> - CA.	112
6.8	Aprendibilidade e Prática - CA.	114
6.9	Ferramenta e Satisfação - CA.	115
6.10	Habilidades e Interação - CA.	118
7.1	Procedimentos Metodológicos do Estudo	136
7.2	Configuração das Fase no Moodle via desktop	136
7.3	Configuração das Fase no Moodle via desktop	141
7.4	Laboratório de Avaliação	142

7.5	Questionário AttraKDiff quanto a técnica de Revisão Por Pares . . .	144
8.1	Arquitetura da abordagem	151
8.2	Telas do ColaborAVA 1.0: a) home da ferramenta; b) relatórios de Planejamento	155
8.3	ColaborAVA: Tela de Boas-Vindas	161
8.4	ColaborAVA: Tela de Boas-Práticas	161
8.5	ColaborAVA: Tela de Planejamento	162
8.6	ColaborAVA: Tela com a sugestão de técnicas de Aprendizagem Colaborativa	163
8.7	ColaborAVA: Tela com o guia para professores	164
8.8	Relatórios do ColaborAVA: a) guia de aplicação da técnica; b) realização do download do backup da atividade para configuração no Moodle; e c) relação entre boas práticas e os recursos utilizados	165
8.9	Professor 1: Configuração do Backup de JigSaw	169
8.10	Professor 2: Configuração do Backup de JigSaw	170
8.11	Professor 3: Configuração do Backup de WordWebs	171
8.12	Professor 4: Configuração do Backup de JigSaw	171
8.13	Professor 5: Configuração do Backup de Peer Editing	172
8.14	Professor 6: Configuração do Backup de Think-Aloud Pair Problem- Solving (TAPPS)	173
8.15	Respostas dos professores ao TAM	175

Lista de Tabelas

3.1	String de Busca	30
3.2	CrITÉrios de Inclusão e Exclusão	31
3.3	Formulário de Extração	32
3.4	TÍtulos dos artigos selecionados nesta revisão	33
3.5	Conferência e Journals	35
3.6	Aspectos de UX que influenciam na UX	36
4.1	Inspeção - Dados Consolidados	49
4.2	Eficiência	51
4.3	Eficácia	51
4.4	Melhorias de UX	56
5.1	Sistema: curso de Fundamentos de Engenharia de Software no Moodle para ser acessado por desktop	64
5.2	Questionário do <i>Attrakdiff</i>	68
5.3	<i>Checklist</i> sobre como avaliar apresentações de Testes de Software	69
5.4	Análise estatística com Mann-Whitney	78
7.1	Boas práticas da categoria de Organização do Curso	125

7.2	Boas práticas da categoria de Atividade Colaborativa	129
7.3	Boas práticas da categoria de Recurso Tecnológico	133
8.1	Resultados da Inspeção	158

Sumário

1	Introdução	2
1.1	Contexto	2
1.2	Motivação e Problema	4
1.3	Questão de Pesquisa	5
1.4	Objetivos	6
1.5	Metodologia	6
1.6	Organização do Trabalho	9
2	Referencial Teórico	11
2.1	Aprendizagem Colaborativa	11
2.1.1	Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador	11
2.2	Técnicas de Aprendizagem Colaborativa	13
2.2.1	Revisão por Pares	15
2.2.2	JigSaw	17
2.2.3	Controvérsia Acadêmica	18
2.3	Experiência do Usuário	20
2.3.1	Attrakdiff	21
2.3.2	Grupo Focal	23

2.4	Trabalhos Relacionados	25
3	A Influência da Colaboração na UX de AVAs	29
3.1	Questão de Pesquisa	29
3.2	Pesquisa e Seleção	30
3.3	Extração de Dados	32
3.3.1	Análise de Dados	32
3.4	Resultados	34
3.5	Discussão	35
3.6	Limitações	40
3.7	Conclusão	41
4	Analisando Usabilidade e UX em Ferramentas de Revisão por Pares	43
4.1	Inspeção de Usabilidade	47
4.2	Teste de Usabilidade	48
4.3	AttrakDiff	53
4.3.1	Percepções Encontradas	55
4.4	Discussão	59
4.5	Conclusão	61
5	Analisando a Influência da Colaboração na UX de um AVA	63
5.1	Escopo do Estudo	64
5.2	Planejamento do Estudo:	65
5.3	Operação	70
5.4	Coleta de evidências	72

5.5	Análise dos dados coletados	72
5.6	Resultados	73
5.6.1	Attrakdiff	73
5.6.1.1	Experiência dos alunos de forma individual . . .	73
5.6.1.2	Experiência dos alunos de forma colaborativa . .	75
5.6.2	Análise Estatística	77
5.6.3	Grupo Focal	79
5.6.3.1	Habilidades e Interação	80
5.6.3.2	Aprendibilidade e Prática	82
5.6.3.3	Individual e Em Grupo	84
5.6.3.4	Ferramenta e Satisfação	87
5.7	Discussão	89
5.7.1	Organização do Curso	89
5.7.2	Atividade Colaborativa	91
5.7.3	Recurso Tecnológico	93
5.7.4	Melhorias para o Moodle	94
5.7.5	Recomendações para os professores	96
5.8	Conclusão	97
6	Aplicando JigSaw e Controvérsia Acadêmica em um AVA	99
6.1	JigSaw	99
6.1.1	Experiência com JigSaw no Moodle	101
6.1.1.1	Aprendibilidade e Prática	103
6.1.1.2	Ferramenta e Satisfação	105
6.1.1.3	Habilidades e Interação	107

6.2	Controvérsia Acadêmica	109
6.2.1	Experiência com Controvérsia Acadêmica no Moodle . . .	111
6.2.1.1	Aprendibilidade e Prática	113
6.2.1.2	Ferramenta e Satisfação	115
6.2.1.3	Habilidades e Interação	117
6.3	Percepções sobre os resultados	119
6.4	Conclusão	121
7	Um catálogo de Boas Práticas para aplicar técnicas de Aprendi- zagem Colaborativa mediadas por AVAs	123
7.1	Organização do Curso	124
7.2	Atividade Colaborativa	129
7.3	Recurso Tecnológico	133
7.4	Utilizando Boas Práticas na aplicação da Revisão por Pares no Moodle	135
7.4.1	Escopo	137
7.4.2	Planejamento	137
7.4.3	Operação	143
7.4.4	Coleta de Evidências	143
7.4.5	Análise de Dados	143
7.5	Resultados: Percepção dos Alunos	144
7.6	Discussão	146
7.7	Conclusão	148
8	ColaboraAVA: um suporte aos professores para a configuração de Técnicas de AC em AVAs	150

8.1	ColaborAVA 1.0	154
8.2	Inspeção de Usabilidade	156
8.3	ColaborAVA 2.0	160
8.4	Aceitação da Tecnologia	166
8.4.1	Planejamento	166
8.4.2	Condução	168
8.4.3	Análise dos Resultados	168
8.4.4	Modelo TAM: Análise da Aceitação do ColaborAVA	173
8.4.5	Percepções: Entrevista	177
8.4.6	Melhorias	184
8.5	Conclusão	185
9	Considerações Finais	186
	Referências Bibliográficas	191

Capítulo 1

Introdução

1.1 Contexto

O processo de ensino e aprendizagem é uma construção social, na qual a mediação do professor e a interação com os pares funcionam como suportes fundamentais para que o aluno alcance níveis mais complexos de conhecimento ([Vygotsky et al., 1984](#)). O ensino e aprendizagem conta com diferentes modelos pedagógicos como diretivo, não-diretivo e relacional que proporcionam a professores e alunos formas distintas de se relacionar ([Becker, 1994](#)). No modelo diretivo, o professor é o centro do saber e atua como transmissor do conteúdo e o aluno como receptor. Já no modelo não-diretivo, tem-se a inversão dos valores, em que o professor apenas observa e os alunos aprendem sozinhos. No modelo relacional, acredita-se que professores e alunos devem compartilhar o conhecimento adquirido durante suas jornadas, envolvendo conceitos e práticas de cooperação e colaboração durante a aprendizagem. Em cooperação, as pessoas constroem conhecimento e unem-se depois, para construir algo ([Learning, 2021](#)). Em colaboração, a construção de algo, neste caso o conhecimento, é realizada de forma mútua ([Dillenbourg, 1999](#)). Nesse contexto, oportuniza-se o uso de Aprendizagem Colaborativa onde se caracteriza um novo ambiente pedagógico para professores e alunos atuarem em novos papéis ao desenvolverem habilidades de trabalho em grupo ([Linden et al., 2000](#)), podendo, utilizar técnicas de Aprendizagem Colaborativa durante o ensino

e aprendizagem. Essas técnicas foram originalmente desenvolvidas para envolver interações em sala de aula, focando em recompensa grupal e responsabilidade individual (Slavin, 1985).

O uso de Técnicas de Aprendizagem Colaborativa vem sendo apoiado por computador, auxiliando professores e alunos na difusão do conhecimento. Nesse sentido, Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) são artefatos de software que apoiam a educação em diversos contextos e modalidades, gerenciando cursos, compartilhando arquivos e dando suporte às atividades colaborativas no ensino e aprendizagem (Stahl et al., 2014; Al Rawashdeh et al., 2021). Como exemplos desses sistemas pode-se citar o Moodle, Blackboard Learn, Google Classroom (Costa et al., 2021).

Os AVAs devem ser desenvolvidos e avaliados sob a perspectiva de professores e alunos considerando suas experiências de uso. Pois caso os alunos estejam engajados nas atividades, eles tendem a ter uma boa experiência com o ambiente durante o ensino e aprendizagem, fazendo com que se dediquem mais ao conteúdo, melhorando sua aprendizagem. Nesse sentido, surgem diversas oportunidades de investigações, como na área de Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador, que inclui pesquisas sobre teorias, processos, tecnologias e métodos que visam melhorar o ensino e aprendizagem (Cress et al., 2021). No contexto de AVAs, avaliar a experiência do usuário é importante, pois dependendo da experiência que o aluno apresenta ao usar um sistema, seu engajamento nas atividades e conseqüentemente sua aprendizagem serão afetados.

Com respeito à experiência de uso define-se *User Experience* (UX) como um conjunto de percepções pessoais sobre respostas que resultam do uso ou do uso antecipado de um produto, sistema ou serviço (ISO9241-110, 2010). A UX vai além da execução de tarefas em um aplicativo e se concentra em aspectos hedônicos de uso, como diversão e prazer (Hassenzahl et al., 2010), ou seja, explora como uma pessoa se sente usando um produto, o experiencial, os aspectos afetivos, significativos e valiosos sobre o uso do produto (Vermeeren et al., 2010).

Avaliações de UX ocorrem com diversos métodos, técnicas, ferramentas, processos e artefatos que são propostos para auxiliar profissionais a avaliar se a aplicação atende aos padrões de qualidade de UX (Rivero and Conte, 2017). Os instrumentos de avaliação têm objetivos distintos, alguns permitem análises quantitativas

e outras qualitativas sobre os aspectos de UX considerados em cada instrumento. Um instrumento de avaliação quantitativa é o Attrakdiff que foca em aspectos hedônicos, pragmáticos e de atratividade da aplicação avaliada ([Hassenzahl et al., 2003](#)). Como instrumento qualitativo pode-se citar o Grupo Focal que consiste na reunião de um pequeno grupo de pessoas visando discutir um tema específico, sob a supervisão de um moderador ([Tiosso and Bruschi, 2022](#)).

1.2 Motivação e Problema

Na literatura, há diversas pesquisas sobre avaliações de UX em AVAs ([de Kock et al., 2016](#); [Gumasing et al., 2022](#); [Magyar and Haley, 2020](#)). Existem várias técnicas e métodos de avaliação de UX onde cada um tem suas próprias características e avaliam aspectos distintos da UX. No contexto de AVAs, combinar métodos de avaliação de UX pode ampliar o alcance das avaliações. Por exemplo, [Bourgos et al. \(2021\)](#) em seu estudo, combinaram Persona, Avaliação Heurística, Questionários e Entrevistas para avaliar uma plataforma síncrona de ensino. [Borsci et al. \(2015\)](#) utilizaram System Usability Scale (SUS) e questionários para avaliar uma ferramenta de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, outras técnicas como Attrakdiff e Grupo Focal também podem ser combinadas ([Ribeiro and Providência, 2020](#); [Cokan and Paz, 2018](#)).

O Moodle é um AVA amplamente utilizado para gerenciar cursos de ensino e aprendizagem e tem diversos aspectos referentes à colaboração que podem interferir na UX ([Ramos et al., 2021](#); [Gamage et al., 2022](#)). Diversas avaliações de UX sobre sistemas baseados no Moodle constam na literatura onde o propósito era fornecer oportunidades de melhorias para eles ([Liapis et al., 2022](#); [Hasan, 2021](#); [Jung, 2021](#); [Saleh et al., 2022](#)). Em diversas pesquisas, os autores analisaram tanto os métodos utilizados para avaliar quanto satisfação e perspectivas dos usuários ([Rossetta et al., 2020a](#); [Dilan et al., 2022](#); [Hasan, 2018a](#)). Nesse sentido, destaca-se que fatores colaborativos como senso de pertencimento, engajamento e reciprocidade influenciam diretamente a UX de AVAs. Segundo [Preece and Maloney-Krichmar \(2003\)](#), a ruptura nessas dinâmicas sociais, seja pela ausência de reciprocidade ou pelo baixo engajamento da comunidade, compromete a qualidade da interação no ambiente, afetando a experiência. No entanto, observa-se que as avaliações não

evidenciam os efeitos da colaboração na UX e nem investigam a diferença entre usar o sistema de forma individual ou em grupo, podendo alterar os parâmetros de satisfação dos usuários.

Com o crescimento da utilização de técnicas de Aprendizagem Colaborativa em contextos educacionais presenciais e online, tornou-se essencial que as avaliações de UX dos AVAs considerem aspectos referentes às atividades colaborativas que podem influenciar a UX. Assim, estudos contemplam discussões que abordam desde adaptações e combinações de métodos antigos a propostas de métodos novos para realizar avaliações de UX mais adequadas ao contexto de AVAs, contemplando assim os aspectos referentes às atividades colaborativas e como estes podem influenciar na experiência ([Hasan, 2018b](#); [Magyar et al., 2020](#); [Krouska et al., 2020](#)).

1.3 Questão de Pesquisa

Atualmente, adotar técnicas de Aprendizagem Colaborativa e mediá-las por AVAs é uma atividade que desafia professores em ambientes acadêmicos. Adotar técnicas de AC por parte dos professores demanda não apenas o conhecimento pedagógico, mas também proficiência técnica para configurá-las adequadamente nos AVAs. Frequentemente, os professores investem tempo considerável na compreensão da técnica e em sua adaptação ao contexto específico da disciplina. Ainda assim, corre-se o risco de organizar a técnica de forma inadequada, no qual a seleção de recursos tecnológicos não se alinha aos objetivos pedagógicos, seja pelo excesso de recursos desnecessários ou pela ausência de recursos essenciais para a condução da técnica. Consequentemente, essa falha de planejamento pode resultar em uma experiência insatisfatória, potencializando o desengajamento e a desistência dos estudantes.

Nesta linha, ressalta-se que as investigações de UX em AVAs focam em aspectos funcionais dos AVAs, mas não em como as técnicas são configuradas pelo professor na ferramenta, não abordando os aspectos referentes à condução de atividades colaborativas. Desta forma, é importante investigar se aspectos como a estrutura do curso, da condução de atividades colaborativas ou dos recursos tecnológicos influenciaram a experiência dos alunos. Isso ocorre nas vezes em que o recurso

tecnológico pode não ser um problema para a experiência, mas sim a forma como o professor configura a atividade ou como os alunos participam e se engajam na dinâmica, influenciando no engajamento e na aprendizagem dos alunos durante as atividades colaborativas mediadas por computador.

AVAs como o Moodle, possibilitam o uso de técnicas de Aprendizagem Colaborativa. Nesse sentido, usar um determinado AVA para atividades em grupo deve gerar uma experiência diferente de usar o mesmo AVA para atividades individuais. Desta forma, estabeleceu-se a seguinte Questão de Pesquisa (QP):

QP: Como dar suporte à adoção de técnicas de Aprendizagem Colaborativa mediadas por AVAs?

1.4 Objetivos

Para apoiar a adoção de técnicas de Aprendizagem Colaborativa em AVAs, consideraram-se as perspectivas de professores e alunos para elaborar uma abordagem que dê suporte ao planejamento e condução de atividades colaborativas mediadas por AVAs. Assim, o objetivo desta pesquisa é: **Dar suporte aos professores durante a adoção de técnicas de Aprendizagem Colaborativa mediadas por AVAs**. Este objetivo geral decompõe-se nos seguintes objetivos específicos:

1. Identificar os aspectos referentes à necessidade de colaboração que influenciam a UX durante o uso de AVAs;
2. Descrever Boas Práticas para aplicação de Técnicas de Aprendizagem Colaborativa em AVAs;
3. Propor uma abordagem para apoiar o professor durante a adoção técnicas de Aprendizagem Colaborativa em AVAs.

1.5 Metodologia

A metodologia empregada nesta pesquisa baseia-se em Design Science Research (DSR) ([Dresch et al., 2015](#); [Hevner and Chatterjee, 2010](#)). A DSR opera a pesquisa

a partir da perspectiva da Design Science ([Hevner et al., 2004](#)), que, por sua vez, é um paradigma epistemológico dedicado à condução de pesquisas voltadas para a investigação da construção de novos artefatos, concentrando-se na resolução de problemas ou na aprimoração de sistemas preexistentes. A ênfase na produção de artefatos é o motivo pelo qual a metodologia DSR foi selecionada para este projeto, pois ele busca contribuir com a criação de uma abordagem para dar suporte na preparação de atividades colaborativas apoiadas por AVAs visando a experiência dos usuários. As etapas deste projeto de pesquisa seguem a visão de DSR delineada por [Hevner \(2007\)](#). Em seu modelo, a DSR abrange três ciclos de atividades intrinsecamente interligados: Rigor, Relevância e Design. A Figura 1.1 ilustra a inter-relação entre esses ciclos e os escopos do Ambiente, da Pesquisa e da Base de Conhecimento, com atividades adaptadas ao contexto específico deste projeto de pesquisa.

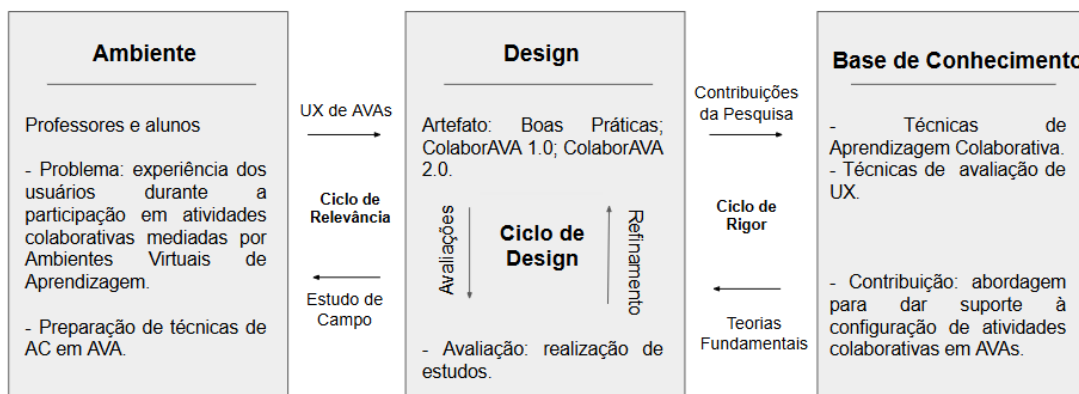


Figura 1.1: Ciclos de pesquisa baseados na DSR

A primeira atividade do nosso método, relacionada ao ciclo de Rigor, é a realização de uma pesquisa para identificar como aspectos referentes à necessidade de colaboração afetam a UX durante o uso de AVAs. Nesta atividade, foram envolvidos conhecimentos sobre como as técnicas de aprendizagem colaborativa são utilizadas em AVAs, quais são os usuários envolvidos e quais são as características sobre a mediação da técnica utilizando AVAs. A segunda atividade foi relacionada ao ciclo de Relevância, onde houve avaliação de usabilidade e UX dos sistemas Moodle e Model2Review com os métodos Attrakdiff e Grupo Focal, tradicionalmente utilizados. A terceira atividade, ainda referente ao ciclo de Relevância,

visou comparar a experiência dos usuários do Moodle ao participar de atividades tanto individuais quanto colaborativas, utilizando a técnica de Revisão por Pares. A quarta etapa, ainda no ciclo de Relevância, foi para verificar a experiência dos alunos durante a participação em outras técnicas de aprendizagem colaborativa mediadas por AVAs. Para tanto, conduziram-se estudos com as técnicas de JigSaw e Controvérsia Acadêmica. A quinta e sexta etapas foram relacionadas ao ciclo de Design, visando o desenvolvimento e avaliação da abordagem proposta para dar suporte aos professores durante a adoção de técnicas de aprendizagem colaborativa em AVAs. A sétima etapa foi relacionada ao ciclo de Relevância, realizando um estudo de campo com a abordagem proposta. Os ciclos são detalhados a seguir:

- **O ciclo de Rigor** consistiu na realização de uma Revisão da Literatura para encontrar estudos existentes que tratam de avaliações de UX de AVAs, identificando técnicas e aspectos relacionados à atividade colaborativa que impactam na experiência durante o uso desses sistemas. Nesta etapa, também verificaram-se como as técnicas eram combinadas para avaliar sistemas relacionados ao contexto desta pesquisa. Mais detalhes sobre este ciclo constam no Capítulo 3.
- **O ciclo de Relevância** consistiu na realização de 4 estudos. O primeiro estudo analisou a UX das ferramentas Model2Review e Moodle ao mediar a técnica de Revisão por Pares, a análise ocorreu mediante aplicação de questionário Attrakdiff e sessão de Grupo Focal, após professores e alunos utilizarem a ferramenta, para respectivamente configurar a técnica de Revisão por Pares e para participar da atividade. Com este estudo, identificaram-se melhorias para os ambientes e oportunidades de pesquisa contemplando o impacto da colaboração. Mais detalhes sobre este ciclo constam no Capítulo 4. O segundo estudo realizado no ciclo de Relevância foi a comparação da UX do Moodle quando submetidos às atividades individuais ou colaborativas. Esta pesquisa também foi realizada com os instrumentos Attrakdiff e Focus Group e com alunos após utilizarem o Moodle para atividades individuais como provas e questionários e colaborativas como a técnica de Revisão por Pares. Com este estudo identificou-se que a experiência dos

alunos muda ao usarem a mesma ferramenta para realizar atividades com e sem colaboração. Mais detalhes sobre este ciclo constam no Capítulo 5. O terceiro estudo foi para verificar a UX durante a participação dos alunos em outras técnicas de aprendizagem colaborativa como JigSaw e Controvérsia Acadêmica mediadas por AVAs, isto ocorreu para verificar particularidades das técnicas utilizando questionário Attrakdiff e aplicando Grupo Focal, os resultados são apresentados no Capítulo 6. O quarto estudo foi o de campo, realizado com professores para verificar a aceitação da tecnologia em relação à ferramenta ColaborAVA 2.0, desenvolvida no ciclo de Design.

- **O ciclo de Design** consistiu em projetar uma abordagem para dar suporte aos professores durante a adoção de técnicas de aprendizagem colaborativa mediadas por AVAs. Esta abordagem mescla um manual do Moodle, um Large Language Model (Google Gemini) e a reunião de um catálogo de boas práticas, oriundo dos 3 primeiros estudos realizados no ciclo de relevância. O catálogo de Boas Práticas foi reunido objetivando aplicação de Técnicas de Aprendizagem Colaborativa no Moodle. Um estudo sobre a aplicação dessas boas práticas foi realizado em uma turma que utilizava o Moodle como AVA, este estudo consta no Capítulo 7. Posteriormente, foi desenvolvida a ferramenta ColaborAVA, em sua versão 1.0, para dar suporte aos professores durante a configuração das técnicas de AC no Moodle utilizando boas práticas. Assim, realizou-se um estudo utilizando inspeção de usabilidade para refinar a ferramenta, isto consta no Capítulo 8. Posteriormente, desenvolveu-se a nova versão da ferramenta, ColaborAVA 2.0, que foi testada posteriormente no ciclo de Relevância.

1.6 Organização do Trabalho

Os capítulos restantes deste trabalho estão organizados da seguinte maneira:

- Capítulo 2 – Apresenta o referencial teórico dos conceitos adotados nesta proposta desta tese.
- Capítulo 3 – Apresenta os resultados do Revisão da Literatura sobre as

formas de avaliar UX de AVAs.

- Capítulo 4 – Apresenta os resultados sobre a utilização de formas tradicionais de avaliação de UX em AVAs.
- Capítulo 5 – Apresenta os resultados sobre a utilização de AVA para atividades individuais ou colaborativas.
- Capítulo 6 – Apresenta a aplicação de outras técnicas de AC no Moodle.
- Capítulo 7 – Apresenta as Boas Práticas para aplicação de técnicas de AC em AVAs.
- Capítulo 8 – Apresenta uma abordagem para adoção de técnicas de aprendizagem colaborativa mediadas por AVAs.
- Capítulo 9 – Apresenta as considerações finais, contemplando contribuições da pesquisa e oportunidade de trabalhos futuros.

Capítulo 2

Referencial Teórico

Este capítulo apresenta o referencial teórico utilizado no desenvolvimento desta Tese. Por tratar de uma investigação acerca da influência da colaboração na Experiência do Usuário, este referencial se concentra nos dois principais temas relacionados à pesquisa: Aprendizagem Colaborativa e Experiência do Usuário. Em seguida, são apresentados trabalhos relacionados às avaliações de UX de Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

2.1 Aprendizagem Colaborativa

Esta seção apresenta conceitos de Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador, envolvendo definições de Aprendizagem Colaborativa, técnicas de Aprendizagem Colaborativa, Suporte Computacional, métodos para avaliar a UX e os Trabalhos Relacionados a esta pesquisa.

2.1.1 Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador

Para falar de aprendizagem, é preciso compreender que há diferentes modelos pedagógicos de ensino e aprendizagem como diretivo, não-diretivo e relacional que proporcionam a professores e alunos formas distintas de se relacionar ([Becker, 1994](#)). Neste caso, oportuniza-se o uso do modelo relacional onde se acredita que professores e alunos devem compartilhar o conhecimento adquirido durante suas

jornadas, envolvendo conceitos e práticas de cooperação e colaboração durante a aprendizagem. Assim, possibilita-se o uso de Aprendizagem Colaborativa, onde pessoas trabalham em grupo e desenvolvem habilidades sociais requeridas na indústria (Costa et al., 2021).

Nesse contexto, a Aprendizagem Colaborativa é definida como uma abordagem empreendida por parceiros que trabalham em conjunto no mesmo problema, e não em diferentes componentes do problema (Brandon and Hollingshead, 1999). Uma meta-análise do uso da aprendizagem colaborativa em cursos de ensino superior 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). Em outra meta-análise de 122 estudos que examinaram a aprendizagem em pequenos grupos e indivíduos com tecnologia, pequenos grupos foram encontrados para ser uma estrutura de aprendizagem mais eficaz do que a aprendizagem individual (Uribe et al., 2003). Nesse sentido, o desenvolvimento de habilidades sociais possibilitados por meio de técnicas de Aprendizagem Colaborativa tornam-se fundamentais para os resultados de aprendizagem.

Portanto, existe uma área de pesquisa cujo objetivo é dar suporte computacional à aprendizagem colaborativa, esta área é conhecida como CSCL (*Computer-supported collaborative learning*) (Stahl et al., 2014). A pesquisa em Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador possibilita o estudo da aprendizagem em ambientes cuja aprendizagem está incorporada de forma observável e responsável na atividade colaborativa, representando um paradigma distinto dentro da computação. Nesse sentido, o uso de Aprendizagem Colaborativa caracteriza um novo ambiente pedagógico onde professores e alunos atuam em novos papéis para desenvolver habilidades de trabalho em grupo (Linden et al., 2000). Para tanto, utilizam-se técnicas de Aprendizagem Colaborativa durante o ensino e aprendizagem. Isso ocorre pois durante a aplicação das técnicas de Aprendizagem Colaborativa, alunos são envolvidos juntos durante o compartilhamento de conhecimento, desenvolvendo habilidades de trabalho em grupo, como crítica e autocrítica. Assim, construir em conjunto alguma forma nova de aprendizagem seria um caso de pesquisa, seja uma abordagem com suporte computacional ou

não ([Stahl et al., 2014](#)).

Assim, os AVAs surgem como ferramentas de suporte aos contextos educacionais, possibilitando desde o gerenciamento de cursos a técnicas de aprendizagem colaborativa. AVAs são artefatos de software que possibilitam a interação entre pessoas ([Wouters et al., 2017](#)), eles baseiam-se em sociedade, onde a atividade humana realiza-se por meio de trabalho em grupo, e em quatro componentes, a saber: o material, o humano, a energia e a informação ([Ivan et al., 2010](#)). Esses ambientes abrangem os contextos educacionais onde estudantes usam artefatos de software para aprender colaborativamente ([Stahl et al., 2014](#)). Os AVAs auxiliam a difusão do conhecimento tanto em um determinado grupo de pessoas quanto em cursos massivos de aprendizagem ([Ciurea, 2009](#)). Portanto, avaliar esses ambientes do ponto de vista da UX é importante, pois a UX está interligada ao ensino e aprendizagem, pois alunos mais engajados nas atividades podem ter melhores resultados no ensino e aprendizagem.

2.2 Técnicas de Aprendizagem Colaborativa

Nesse sentido, o trabalho com a Aprendizagem Colaborativa inclui aspectos que serão utilizados pelo resto da vida por seus participantes, desenvolvendo nestes a expertise de um profissional colaborador. Para além da existência de diversos métodos pedagógicos como aprendizagem baseada em projetos e aprendizagem baseada em problemas, há diversas técnicas como Round Robin, Note-Talking Pairs, Team Scavenger Hunt e Peer Review e outras que podem ser utilizadas para possibilitar a Aprendizagem Colaborativa ([Sobrinho et al., 2016](#)).

Essas técnicas têm características como os objetivos de grupo, a responsabilidade individual e a oportunidade de igual sucesso, onde: (i) os objetivos de grupo dessas técnicas incentivam a criação de um ambiente onde os estudantes apoiam uns aos outros; (ii) a responsabilidade individual requer que cada membro do grupo demonstre domínio sobre os conceitos e técnicas que são explicados para outros alunos; e (iii) há uma oportunidade igual de sucesso, onde os alunos, independentemente de suas habilidades, são reconhecidos pelos seus esforços.

Essas técnicas podem ser mediadas por AVAs, onde professores e alunos podem ter interação assíncrona e síncrona, sendo úteis para a aprendizagem. A

operacionalização de atividade por meio de técnicas, como Peer Review, Jigsaw e Controvérsia Acadêmica [Barkley et al. \(2014\)](#) auxiliam o desenvolvimento de habilidades de trabalho em equipe, estimulando o pensamento crítico e autocrítico dos participantes [Warsah et al. \(2021\)](#); [Supena et al. \(2021\)](#); [Chorfi et al. \(2022\)](#). A escolha da técnica mais adequada depende do contexto educacional e dos objetivos de ensino-aprendizagem definidos pelo professor. A seguir, são apresentados os conceitos de algumas técnicas:

- **Round Robin:** é uma estratégia de aprendizagem colaborativa estruturada que busca garantir a participação equitativa dos estudantes durante atividades em grupo. Nessa abordagem, os participantes contribuem de forma sequencial, seguindo uma ordem previamente definida, de modo que cada integrante tenha a oportunidade de expressar ideias, opiniões ou soluções antes que o ciclo se reinicie. Essa estrutura reduz a predominância de participantes mais ativos e favorece a inclusão de estudantes mais reservados, promovendo um ambiente colaborativo mais equilibrado ([Kagan, 1994](#); [Dillenbourg et al., 1996](#); [Hrastinski, 2009](#))
- **Collaborative Note-Taking:** consiste na produção coletiva de registros de aprendizagem, nos quais os estudantes constroem, revisam e complementam notas de forma conjunta. Diferentemente da anotação individual, essa técnica enfatiza a coautoria, permitindo que múltiplas perspectivas sejam integradas em um único artefato compartilhado, como textos, mapas conceituais ou resumos estruturados ([O'Donnell, 1999](#); [Stahl, 2006](#); [Reed et al., 2016](#)).
- **Learning Cell:** é baseada na interação em pares, na qual os estudantes alternam os papéis de questionador e respondente. Após o estudo prévio de um conteúdo, cada participante elabora perguntas relevantes e as discute com o colega, promovendo um diálogo estruturado e reflexivo sobre o material estudado ([Goldschmid and Goldschmid, 1976](#); [Topping, 2005](#); [Gokhale, 1995](#)).
- **Team Scavenger Hunt:** é baseada em atividades de busca, investigação e resolução de desafios, nas quais os estudantes trabalham em grupo para

localizar informações, analisar recursos e tomar decisões coletivas. Diferentemente de buscas individuais, essa abordagem enfatiza a cooperação, a divisão de tarefas e a integração de conhecimentos para alcançar objetivos comuns (Dodge, 1995; March, 2003; Zheng et al., 2008).

Neste referencial, serão abordadas as técnicas de Revisão por Pares, JigSaw e Controvérsia Acadêmica que, serão utilizadas nesta pesquisa, e entre outras, aparecem como propostas diferenciadas para dinamizar um ambiente de aprendizagem e auxiliar o docente na condução do ensino (Marinho and Fernandes, 2023).

2.2.1 Revisão por Pares

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). Existem algumas variações da técnica, mas elas dependem da qualificação dos alunos e/ou da finalidade aplicada, como envolver um ou mais revisores durante a revisão. O processo é aplicado aos alunos para serem revisores uns dos outros para desenvolverem habilidades de crítica diante do trabalho dos colegas (da Silva and Mueller, 2017). No geral, os passos para a aplicação da Revisão por Pares é a mesma.

Os procedimentos para aplicar a Revisão por Pares consistem geralmente em: (i) os estudantes trabalham em pares, conversando e descrevendo ideias sobre o trabalho individualmente, cada estudante descreve suas ideias em um papel, fazendo perguntas e sugestões; (ii) cada estudante com conduta de pesquisador guarda o que observou e que poderia ser útil para o seu próprio trabalho; (iii) estudantes escrevem em seus trabalhos individualmente; (iv) os alunos usam rascunhos em papel para edição por pares, os editores fazem marcas de revisão e comentários diretamente no papel, pontuam ou classificam o artigo com um formulário de Revisão por Pares e também preenchem e assinam o formulário de Revisão por Pares, indicando suas classificações de cada um desses elementos;

(v) cada autor revisa seu artigo, levando em consideração a edição de pares e;
(vi) os autores anexam o formulário de Revisão por Pares ao rascunho final e o submetem ao professor para avaliação (Barkley et al., 2014).

A Figura 2.1 apresenta uma síntese do funcionamento da técnica de Revisão por Pares para um determinado autor. Neste caso, um aluno submete uma atividade repassada a um ou mais revisores. Esses revisores elaboram uma revisão acerca da atividade do colega e essa revisão é repassada ao autor. Este ciclo se repete em quantas rodadas forem definidas previamente para a atividade, refinando-a até a submissão da versão final.

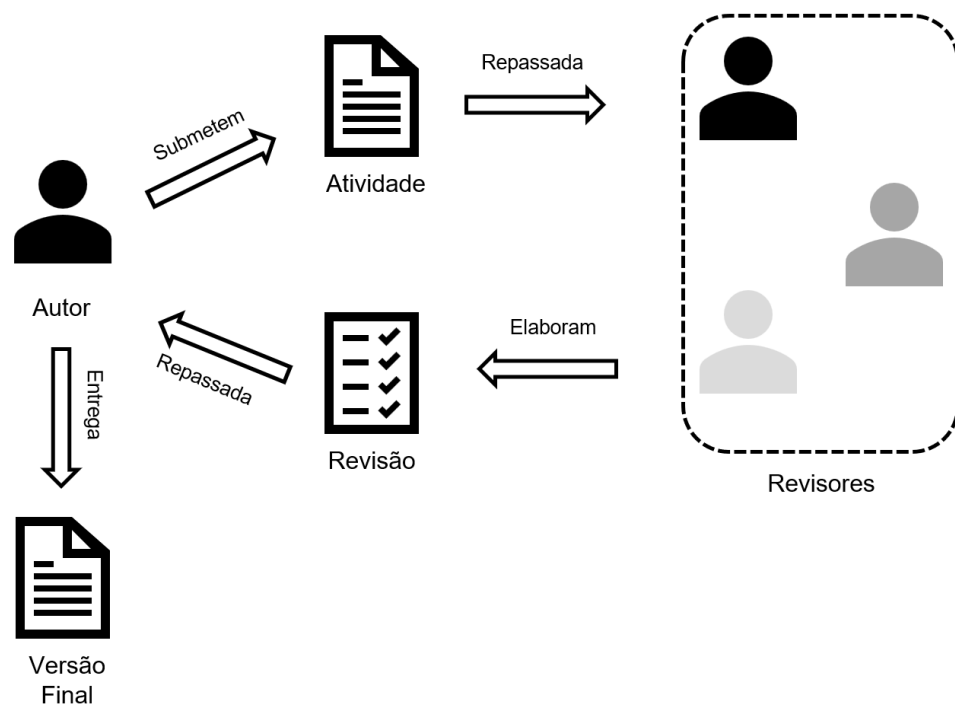


Figura 2.1: Funcionamento da Técnica de Revisão por Pares

É indubitável que os procedimentos citados possam funcionar de outras formas. Por exemplo, é possível haver flexibilidade durante a aplicação dos procedimentos da técnica de Revisão por Pares, sem descaracterizá-la. Essa flexibilidade pode ser referente: à definição do número de revisores, que pode ser mais de um; ao número

de rodadas de revisão realizadas, que também pode ser mais de uma; e ao acesso, ou não, as notas da avaliação do revisor, sendo possível apenas a visualização dos comentários realizados. Caso alguns dos alunos não sejam experientes no tema, é aconselhável utilizar um formulário de revisão, o *peer review information*, como guia durante a revisão. O *peer review information* pode ser um *checklist* ou um manual de avaliação para que o revisor possa pontuar o que está avaliando e a escala da importância de cada ponto revisado ([Barkley et al., 2014](#)).

2.2.2 JigSaw

Nesta técnica, o professor escolhe um conteúdo e o divide em tópicos, um para cada grupo, em que serão abordados pelos alunos. O professor seleciona os conteúdos e define o planejamento, organiza a formação dos grupos, presta atenção e intervém nas discussões em grupos quando necessário, auxilia alunos a superarem conflitos. Já os alunos agrupam-se de acordo com seus cartões do tema, discutem as informações contidas no material disponibilizado, planejam como isto será ensinado a outros e analisam seu assunto ([Barkley et al., 2014](#)).

A Figura 2.2 apresenta uma síntese do funcionamento da técnica de JigSaw para temas pré-determinados com três pessoas em cada grupo, onde cada grupo estuda com foco sobre um tema em específico, mas com objetivo de compreender todos os temas pré-determinados em sala. Assim, existem três momentos, a saber: (i) no primeiro momento, os alunos são divididos em grupo bases com especialistas, onde pesquisam e estudam sobre o tema selecionado ou sorteado pelo professor, absorvendo conteúdos e gerando discussões; (ii) no segundo momento, os alunos saem da formação de grupos de especialistas e são divididos em grupos mistos, onde cada um dos integrantes explica para os outros alunos o conteúdo para o qual se preparou no grupo de especialistas, tirando dúvidas e também absorvendo o conteúdo explicado pelos outros integrantes do grupo misto, buscando compreender suas ideias e compreensões sobre os outros temas; (iii) no terceiro momento, os alunos retornam ao grupo de origem, onde são especialistas, e preparam um seminário ou relatório para explicar o tema estudado para todos da classe.

No JigSaw, define-se um objetivo, por exemplo: aprender sobre técnicas para avaliação de UX. Assim, formam-se os grupos de especialistas, onde 3 pessoas

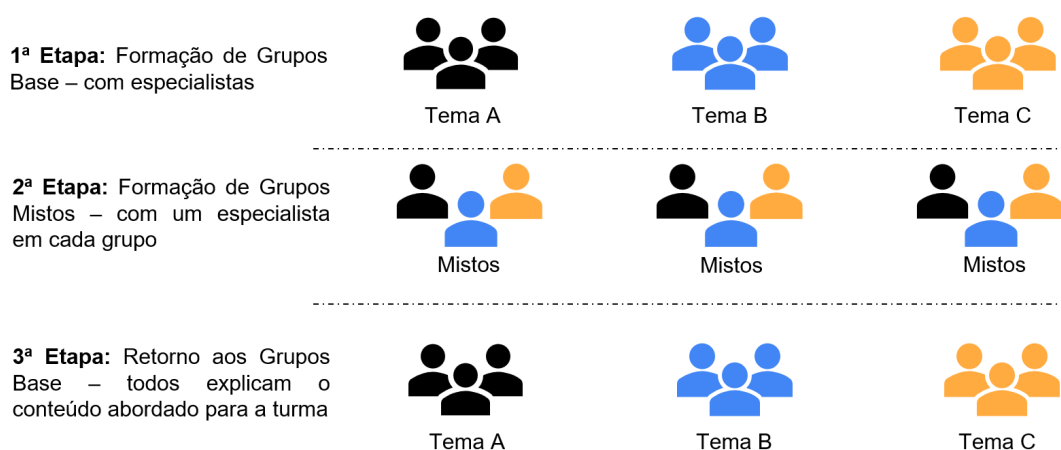


Figura 2.2: Funcionamento da Técnica de Jigsaw

estudam sobre AttrakDiff, 3 pessoas estudam sobre SUS e 3 pessoas estudam sobre Focus Group. Após esse momento, há uma formação com Grupos Mistos, nesse exemplo seriam 3 grupos, sendo: 1 pessoa do Attrakdiff, 1 pessoa sobre o SUS e 1 pessoa sobre Focus Group. Nesse momento, discutem sobre os conteúdos e ao final, todos retornam aos seus grupos de formação inicial.

2.2.3 Controvérsia Acadêmica

Essa técnica necessita de algumas circunstâncias para atingir bons objetivos, como ter um contexto cooperativo, uma diversidade de participantes, a informação relevante distribuída a todos, um desenvolvimento prévio de determinadas habilidades e ter argumentação racional. Nessa técnica, o papel do professor consiste em apresentar o problema e as tarefas dos grupos, selecionar materiais de apoio, formar grupos heterogêneos com 4 participantes, indicando o posicionamento que eles devem defender, assegurando a interdependência positiva de finalidade, de recursos e de recompensa, e realizar avaliação individual (Barkley et al., 2014).

A Figura 2.2 apresenta uma síntese do funcionamento da técnica de Controvérsia Acadêmica para temas pré-determinados, A e B, com quatro pessoas em cada grupo, onde cada grupo estuda com foco sobre um tema em específico. Para este exemplo, existem dois momentos, a saber: (i) no primeiro momento, os alunos do grupo azul devem defender o tema A em um debate, falando sobre as vantagens

dele e argumentando contra as desvantagens do tema B do outro grupo; e (ii) no segundo momento, os papéis se invertem, o grupo azul, que estava defendendo o tema A, passa a defender o tema B e argumentando contra o tema A. Assim, almeja-se desenvolver habilidades de crítica nos alunos durante a atividade.

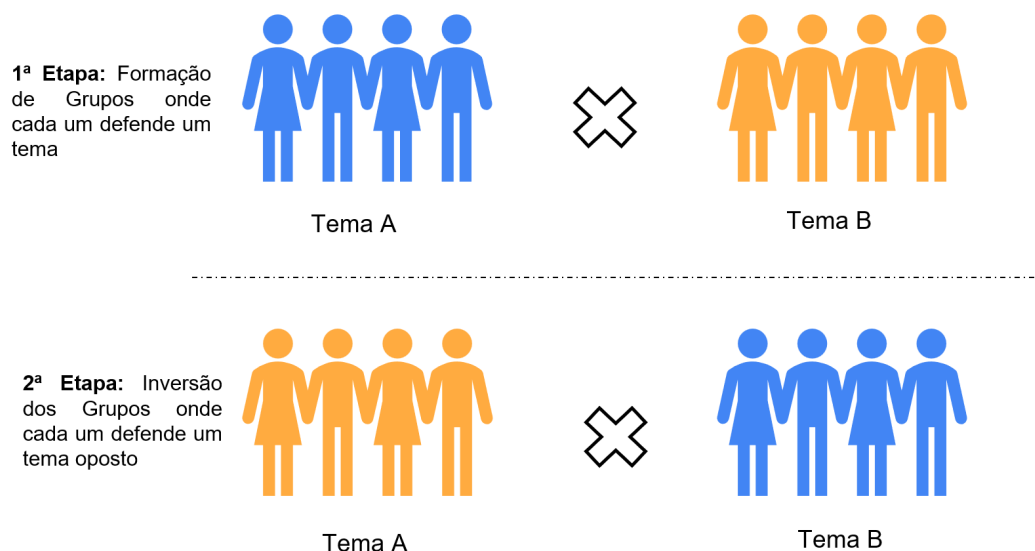


Figura 2.3: Funcionamento da Técnica de Controvérsia Acadêmica

Já o papel do aluno no grupo é compreender os pontos de vista que assumirão. Procurando informações relevantes para dar suporte ao seu ponto de vista. Assim, eles fornecem as ideias encontradas ao grupo contrário e preparam uma apresentação da defesa de seu ponto de vista aos colegas, selecionando argumentos contundentes para discussões. Os alunos apresentam posicionamentos e ideias, refutando argumentos e apresentando a sua respectiva defesa. Em seguida, eles invertem os papéis, para defender ponto de vista contrário ao que estavam defendendo. Posteriormente, trabalham em conjunto, sem a divisão de grupos, para elaborarem um objetivo em comum. Assim, um relatório é produzido com a síntese dos melhores argumentos de cada ponto de vista. Eles apresentam o relatório à turma e refletem sobre o processo e o desempenho do grupo.

Assim, existem as variações da Controvérsia Acadêmica, por exemplo, a turma

pode ser organizada em grupos de quatro estudantes, posteriormente divididos em dois pares. Cada par pesquisa sobre uma posição designada, organiza suas descobertas em um arcabouço conceitual buscando construir argumentos persuasivos e convincentes para validar a sua posição. Os estudantes se engajam em uma discussão aberta, continuam a advogar suas posições enquanto tentam aprender sobre a posição oposta. Analisam criticamente as evidências e a lógica da posição contrária e tentam refutá-las. Ao mesmo tempo, fazem réplicas às críticas que recebem sobre as evidências e lógica que apresentam na tentativa de persuadir a outra dupla. Os estudantes invertem as perspectivas e passam a advogar a posição oposta tão sincera, completa, precisa e persuasivamente quanto possível.

Para libertar os estudantes de suas antigas convicções, os mesmos devem investir em pesquisa, recorrer às anotações feitas durante os passos 2 e 3 e desenvolver um arcabouço conceitual contendo os melhores argumentos possíveis para validar a nova posição e persuadir a outra dupla.

Os estudantes voltam à composição inicial do grupo, com quatro integrantes, e desenvolvem uma síntese que integra as diferentes ideias e fatos em uma única posição. Os estudantes consideram as melhores evidências e raciocínio de ambos os lados. O propósito dual da síntese é chegar à melhor posição sobre o assunto e encontrar argumentos para que todos os membros do grupo possam concordar e se comprometer.

2.3 Experiência do Usuário

Pesquisadores têm chegado a um consenso no que diz respeito à experiência do usuário (UX), a qual resulta da interação entre três elementos distintos: o usuário, o sistema e o contexto ([Lallemand and Koenig, 2020](#); [Roto et al., 2011](#)). Dessa forma, [Hassenzahl and Tractinsky \(2006\)](#) apresentaram à comunidade uma definição de UX como sendo "uma consequência do estado interno do usuário, das características do sistema projetado e do contexto no qual a interação ocorre". Além dessa definição, [Hassenzahl \(2018\)](#) propôs um dos modelos de UX mais influentes, caracterizando-a em duas dimensões: pragmática e hedônica. A dimensão pragmática está relacionada à capacidade percebida do produto de apoiar a realização eficaz e eficiente das tarefas, enquanto a dimensão hedônica refere-se à

capacidade percebida de um produto de proporcionar prazer por meio do uso.

Para avaliar a experiência do usuário, os pesquisadores e profissionais de UX fazem uso de um conjunto diversificado de abordagens de mensuração, visando antecipar, testar e aprimorar a UX de um produto (Lachner et al., 2017). No entanto, não há um consenso quanto à preferência por abordagens qualitativas ou quantitativas (Bargas-Avila and Hornbæk, 2011; Reyat et al., 2015). Por um lado, as abordagens qualitativas (como entrevistas) fornecem perspectivas ricas e minuciosas para uma análise aprofundada (Pettersson et al., 2018); por outro lado, as abordagens quantitativas (como questionários) podem reduzir custos e esforços temporais (Ortiz and Greene, 2007; Vermeeren et al., 2010).

Assim, existem várias técnicas de avaliação de UX para avaliar Ambientes Virtuais de Aprendizagem (Girouard and Kang, 2021; Hasan, 2021; Mkpojiogu et al., 2021). Alguns exemplos são o *System Usability Scale* (SUS), *Attrakdiff*, *User Experience Questionnaire* (UEQ), Entrevistas e Grupos Focais. Nesta seção, serão apresentadas as técnicas adotadas nesta pesquisa, o *Attrakdiff* e o Grupo Focal. Desta forma, foram escolhidos os métodos de *Attrakdiff* e Grupo Focal para realizar a avaliação de UX neste trabalho. Isto ocorre pois os dois métodos se complementam, auxiliando-nos a investigar aspectos referentes à necessidade de colaboração, que estão para além das funcionalidades do sistema. O *Attrakdiff* foi escolhido por ser largamente utilizado na avaliação de sistemas web, sejam colaborativos ou não, pois com ele verifica-se o resultado da UX em relação à atividade colaborativa. Já com o Grupo Focal, verifica-se que aspectos influenciaram nesse resultado, investigando o que ocorreu de forma satisfatória ou não durante a atividade mediada pelo Moodle.

2.3.1 Attrakdiff

Este método de avaliação de UX baseado em questionários permite avaliar a atratividade por meio de diferentes aspectos e comparar as expectativas e experiências dos usuários com a aplicação. O questionário consiste em 28 pares de adjetivos opostos, para que os potenciais participantes do estudo possam relatar suas percepções sobre o produto. Cada par de adjetivos representa um item no questionário que deve ser respondido com base em uma escala Likert de sete

pontos, variando de -3 a 3, sendo 0 o ponto neutro ([Hassenzahl et al., 2003](#)). A Figura 2.4 representa o Attrakdiff (em inglês).

Item	AttrakDiff							Item
	1	2	3	4	5	6	7	
human								technical
complicated								simple
impractical								practical
cumbersome								straightforward
unpresentable								presentable
confusing								clearly structured
unruly								manageable
isolating								connective
professional								unprofessional
stylish								tacky
predictable								unpredictable
cheap								premium
alienating								integrating
brings me closer to people								separates me from people
inventive								conventional
unimaginative								creative
bold								cautious
innovative								conservative
dull								captivating
undemanding								challenging
novel								ordinary
pleasant								unpleasant
ugly								attractive
likeable								disagreeable
rejecting								inviting
good								bad
repelling								appealing
motivating								discouraging

Figura 2.4: Questionário Attrakdiff (em inglês)

A qualidade pragmática foca no produto, em sua utilidade e usabilidade para uma tarefa específica e em como o indivíduo alcança um objetivo particular. A qualidade hedônica foca no indivíduo com base na identidade, abordando o porquê de alguém possuir e usar um produto, enfatizando a comunicação da identidade para terceiros, o relacionamento e a identificação com o produto. A qualidade hedônica também foca no indivíduo com base na estimulação, abordando por que alguém possui e usa um produto, envolvendo novidade, mudança, crescimento pessoal e o despertar do desejo de uso. A atratividade é uma dimensão que engloba atributos dessas três dimensões precedentes. O objetivo é derivar, a partir da Qualidade Pragmática e Hedônica, o quão atrativo um produto pode ser considerado ([Hassenzahl et al., 2008](#)).

A atratividade é avaliada comparando as expectativas e experiências do usuário com a aplicação. Isso indica o valor geral da aplicação com base na qualidade percebida. A Qualidade Pragmática descreve a qualidade de uma aplicação e indica o grau em que o usuário atinge seus objetivos ao utilizá-la. A Qualidade

Hedônica-Estimulação indica a extensão em que a aplicação pode suportar as necessidades de desenvolvimento e avanço da aplicação em termos de originalidade, interesse e estímulo. A Qualidade Hedônica-Identidade indica o quanto a aplicação permite que o usuário se identifique com ela ([Barbosa et al., 2022](#)).

O AttrakDiff possui variações como o AttrakDiff Mini, um questionário curto com apenas 10 itens utilizado para avaliar a qualidade pragmática percebida, a qualidade hedônica e a atratividade de um produto interativo. Esta versão compacta visa confirmar se a hipótese de atratividade é positiva ([Hassenzahl, 2008](#); [Hassenzahl and Monk, 2010](#)). Um exemplo do uso do AttrakDiff Mini encontra-se no estudo de avaliação de [Vieira et al. \(2023\)](#), no qual os autores apresentaram uma nova hipótese para o design de vestimentas inteligentes de esgrima, desenvolvidas por meio de um processo de design centrado no usuário.

2.3.2 Grupo Focal

Grupo Focal é uma discussão cuidadosamente planejada, projetada para obter as percepções dos membros do grupo sobre uma área de interesse definida. A discussão é guiada e facilitada por um moderador, que segue uma estrutura predefinida para manter o foco do debate. Os benefícios dos grupos focais incluem a geração de informações sinceras e, por vezes, perspicazes, além do método ser relativamente barato e rápido de executar. Os grupos focais envolvem a definição do problema de pesquisa, o planejamento do evento, a seleção dos participantes e a condução da sessão ([Langford, 2002](#)).

A discussão e a interação em uma sessão de grupo focal podem assumir várias formas. Pode ser uma discussão estruturada em que o moderador engaja ativamente os participantes e facilita a aplicação de técnicas de brainstorming, como o agrupamento por afinidade (affinity clustering) ou métodos baseados em equipe. O papel do moderador é fundamental em uma sessão de grupo focal, ele deve facilitar a discussão, mas não permitir que suas opiniões influenciem os participantes ([Widdows et al., 1991](#)). A tarefa principal do moderador é ouvir e investigar mais a fundo quando necessário, o que exige que ele compreenda rapidamente o conteúdo da discussão. Dados quantitativos, se coletados, podem ser analisados utilizando estatística descritiva e outros métodos quantitativos

padrão (Kontio et al., 2004). A Figura 2.5 representa a ilustração de um Grupo Focal.

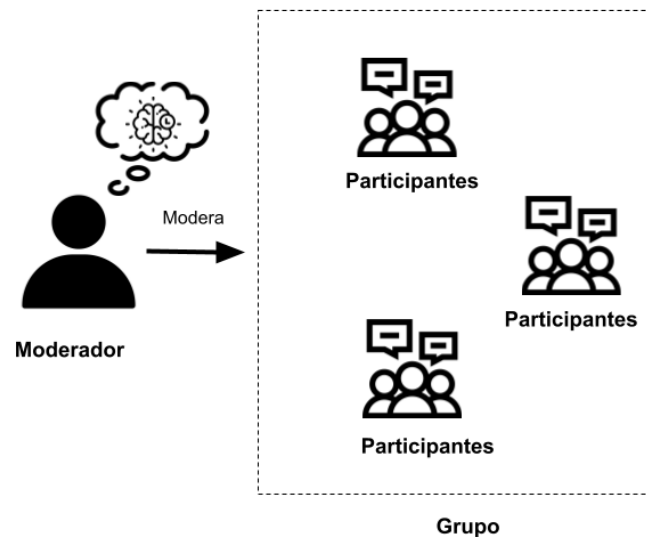


Figura 2.5: Grupo Focal

Também existem variações de grupos focais. O Grupo Focal Tradicional geralmente envolve de 6 a 12 participantes em uma sessão presencial com duração entre 1 e 2 horas, na qual o moderador conduz a discussão utilizando um roteiro semiestruturado. Existem também os Mini Grupos Focais, com 4 a 6 participantes, utilizados quando o tema é sensível ou quando é necessária uma exploração mais profunda de questões individuais, visto que permitem mais tempo de fala por participante. Outra variação são os Grupos Focais Online, realizados via videoconferência ou plataformas especializadas, podendo ser síncronos ou assíncronos. Outro tipo é o Grupo Focal de Moderação Dupla, com dois moderadores, onde um lidera a sessão e o outro garante que os tópicos sejam explorados minuciosamente, o que é útil para assegurar a qualidade dos dados (Krueger, 2014).

2.4 Trabalhos Relacionados

Diversos trabalhos apresentam avaliações de usabilidade e UX do Moodle ([Hasan, 2018b](#); [Krouska et al., 2020](#); [Dilan et al., 2022](#)), relatando o uso das técnicas e métodos utilizados. Esses trabalhos envolveram avaliações com entrevistas e questionários com questões abertas para avaliar a satisfação do usuário de ferramentas da web 2.0 e versões do Moodle. Como resultados, os estudos apresentam os problemas relacionados ao Moodle e os guias para instituições e desenvolvedores acerca do seu uso e desenvolvimento. Nesse sentido, as ferramentas foram avaliadas e os usuários puderam relatar a facilidade durante a experiência de uso, refletindo sobre o engajamento e as possíveis melhorias para essas ferramentas, visando proporcionar melhor UX durante o uso de AVAs no ensino e aprendizagem.

Outros AVAs como Blackboard, Canvas, Ilias e Gallery Too também foram alvos de investigações sobre usabilidade e UX ([Gumasing et al., 2022](#); [Shekhar and Marsden, 2018](#); [Magyar and Haley, 2020](#)). Durante as avaliações, os autores utilizaram questionário SUS, GenderMag e Entrevista. Como resultados, apresentam-se comparações no uso dos sistemas, análises quantitativas dos métodos de avaliação de usabilidade e UX e lições para profissionais de tecnologia educacional. Os trabalhos contidos na literatura abordam avaliações de usabilidade e UX de AVAs, da perspectiva de professores e alunos para dar suporte ao ensino e aprendizagem.

[Soares et al. \(2023\)](#) avaliaram a usabilidade de AVAs Canvas e BlackBoard. 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 que aspectos como consistência, padrão, organização e design minimalista do layout são fundamentais para um AVA, evitando sobrecarga de informações, botões e nomes não-representativos com o mundo real, funcionalidades não explícitas ao usuário, e ainda, cores e tamanhos inadequados.

Nesse sentido, [Grossi et al. \(2018\)](#) compararam parâmetros tecnológicos dos sistemas Moodle e Canvas, a fim de facilitar a escolha de um ambiente de aprendizagem. Nesta investigação, um dos parâmetros tecnológicos avaliados foi a usabilidade. Para tanto, usaram como referência a ISO 9241-3 e as Heurísticas

de Nielsen. Os resultados indicaram que o Canvas foi mais completo em termos de funcionalidades, colaborativo e com interface de usuário muito intuitiva. Apesar de o Canvas ter obtido uma classificação melhor do que o Moodle devido à navegação mais intuitiva do usuário.

Assim, esta seção também apresenta estudos que avaliam a diferença entre a aprendizagem com ou sem colaboração e a UX de AVA. Seguindo essa linha, pesquisadores como [Martín et al. \(2020\)](#) e [Ozkara and Cakir \(2020\)](#) investigaram o uso ou não da colaboração durante a aprendizagem. Embora este trabalho não investigue esse ponto, tal discussão é necessária para compreender os diferentes tipos de sistemas de aprendizagem. [Martín et al. \(2020\)](#) investigaram a diferença entre a escrita colaborativa e a individual. Eles relataram que o feedback, a motivação, a colaboração e a satisfação favoreceram o método de escrita colaborativa. Os autores aplicaram um estudo qualitativo por meio de um quase-experimento com um grupo de controle e um grupo experimental, concluindo que a escrita colaborativa foi eficaz em comparação à escrita individual. [Ozkara and Cakir \(2020\)](#) compararam grupos de estudantes de animação gráfica que realizaram tarefas individualmente e colaborativamente durante o ensino online. Eles compararam os grupos de controle e experimental em relação ao sucesso acadêmico, motivação e satisfação. Os participantes completaram tarefas online, tais como lições, atividades e discussões. Assim, a motivação dos estudantes que participaram dos grupos de escrita colaborativa foi alta.

Em relação às avaliações de UX em AVAs, existem mapeamentos sistemáticos na literatura que identificam abordagens para avaliar a UX e a usabilidade de AVAs. [Júnior et al. \(2022\)](#) apresentam um Mapeamento Sistemático da literatura sobre o assunto, abrangendo abordagens utilizadas de 2010 a 2020 para avaliar a usabilidade e a UX em AVAs. Eles levantam a questão de se existem métodos alternativos, como aqueles que se baseiam em automação, para garantir que os AVAs e outros produtos digitais atendam aos padrões de usabilidade. [Nakamura et al. \(2017\)](#), em seu artigo, apresentaram um Estudo de Mapeamento Sistemático (EMS) sobre técnicas de UX para avaliar AVAs. No estudo, eles selecionaram 62 publicações relacionadas a avaliações de UX e usabilidade, reunindo técnicas e suas características nesse contexto, tais como originalidade, tipo, método aplicado, fatores de aprendizagem, restrições e avaliação.

Maslov et al. (2021) exploraram as perspectivas dos estudantes ao utilizar AVAs em uma universidade. Eles utilizaram métodos mistos, tais como entrevistas semiestruturadas e questionários (surveys). Os resultados mostraram que os estudantes avaliaram positivamente o uso do Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Moodle) como uma aplicação de AVA, e consideraram o e-learning uma solução de aprendizagem sustentável e eficaz sob as condições atuais.

Alshira'h et al. (2021) apresentaram um estudo de caso no qual avaliam a UX com AVAs por meio da coleta de comentários e feedbacks durante o uso. Os autores propõem o uso do *User Experience Questionnaire (UEQ)* para avaliar e quantificar a experiência do usuário com AVAs. Os resultados fornecem subsídios e suporte para a implementação do AVA.

Dilan et al. (2022) avaliaram a usabilidade do Moodle utilizando perguntas abertas. Para isso, os autores conduziram um estudo de caso com estudantes de ciência da computação que utilizaram um sistema baseado em Moodle. Os resultados relataram a avaliação de usabilidade de um sistema em desenvolvimento, obtendo dados sobre facilidade de uso, eficácia, memorabilidade e satisfação. Os resultados consideram as funcionalidades necessárias para a próxima versão deste sistema e mostram aquelas consideradas importantes.

Korableva et al. (2019) avaliaram e compararam a satisfação e a UX nos sistemas Coursera e Open Education. Eles conduziram um estudo de caso e avaliaram os sistemas utilizando os questionários *Usability Metric for User Experience - Lite (UMUX-Lite)* e *System Usability Scale (SUS)*. O estudo comparou as duas plataformas de ensino online, sugerindo melhorias. Nesse sentido, a plataforma Open Education é relatada como uma ferramenta obsoleta, enquanto a plataforma Coursera possui uma interface moderna. Os autores Rosetta et al. (2020b) apresentaram um modelo para avaliar sistemas de e-learning baseado em facilidade de uso, usabilidade e outros aspectos conhecidos. Os autores avaliaram estatisticamente o modelo, as necessidades e as estratégias de avaliação por meio de um estudo de caso. Essas estratégias tornam a interface do usuário atrativa e facilitam a compreensão e o acesso do estudante. Assim, o modelo fornece propostas de ferramentas baseadas na avaliação da experiência do estudante e conteúdo criativo de acordo com o comportamento de cada aluno. Os autores

consideraram que especialistas em interface devem elaborar layouts para que os estudantes sintam que a plataforma é mais útil quando os critérios são atendidos.

Nesse sentido, esta pesquisa de Doutorado vai ao encontro de pesquisas que realizaram avaliações de UX no Moodle ([Hasan, 2018b](#); [Krouska et al., 2020](#); [Dilan et al., 2022](#)) ou avaliações de professores e alunos em relação às suas perspectivas durante o uso de AVAs ([Dilan et al., 2022](#); [Korableva et al., 2019](#); [Rosetta et al., 2020b](#)). No entanto, essas pesquisas encontradas na literatura não investigam diretamente a influência da colaboração na UX de AVAs, isto é uma novidade que esta pesquisa de Doutorado trás. Com isso, descrevemos um catálogo de boas práticas para aplicação de técnicas de AC em AVA, visando boa UX durante o ensino e aprendizagem. Desta forma, outro fator inédito é o desenvolvimento da ferramenta ColaborAVA, em suas versões 1.0 e 2.0, para dar suporte à configuração de técnicas de AC no Moodle utilizando o catálogo de boas práticas.

Capítulo 3

A Influência da Colaboração na UX de AVAs

Neste Capítulo, apresenta-se uma Revisão da Literatura, visando identificar os principais aspectos que influenciam a UX de AVAs ao dar suporte à atividades colaborativas incluindo estudos primários da base *ACM Digital Library*. Esta revisão foi útil para auxiliar na escolha das técnicas que seriam utilizadas nos estudos ao longo da condução da pesquisa, por isso se concentrou em artigos publicados entre os anos de 2012 e 2026. Assim, apresentam-se as questões de pesquisa, a seleção, a extração e a análise. Para tanto, os pesquisadores elaboraram o protocolo baseado nas definições de [Kitchenham et al. \(2015\)](#). Para reportar os resultados, nós utilizamos o padrão PRISMA. O padrão PRISMA 2020 inclui um guia que reflete os avanços para identificar, selecionar, avaliar e sintetizar os estudos ([Page et al., 2021](#)).

3.1 Questão de Pesquisa

Esta revisão busca responder à Questão de Pesquisa que consiste em: **"Quais aspectos influenciam a UX de AVAs ao dar suporte à atividades colaborativas?"**. Isso ocorre, pois para esta pesquisa, é importante verificar se esses estudos consideram aspectos relacionados à necessidade de colaboração durante a avaliação de UX.

3.2 Pesquisa e Seleção

Para esta pesquisa, definiu-se um oráculo com oito (8) artigos de controle, que compreendiam conceitos e avaliações de UX em AVAs, possibilitando a extração de palavras-chave e termos comuns nos títulos e resumos dos artigos. Isto foi útil durante o processo de construção da string de busca, onde houve etapas de refinamento, pois em sua versão inicial, a string retornava apenas 50% dos artigos, já com o refinamento, a versão final da string retornava 100% dos artigos de controle. Essa string consta na Tabela 3.1.

Tabela 3.1: String de Busca

STRING DE BUSCA
<i>("ux" OR "user experience" OR "usability") AND ("methods" OR "heuristics" OR "technique" OR "approach") AND ("evaluation" OR "assessment") AND ("lms" OR "learning management system" OR "learning management systems" OR "collaborative systems" OR "cozy" OR "collaborative tools") AND ("education" OR "learning")</i>

A string foi aplicada na base *ACM Digital Library* por meio de uma pesquisa manual que retornou 2067 artigos entre os anos de 2012 e 2026. Em seguida, os artigos retornados foram submetidos à dois filtros considerando os critérios de inclusão e exclusão contidos na Tabela 3.2. No primeiro filtro, lia-se título e resumo dos artigos. No segundo filtro, lia-se o artigo completo.

Neste estudo, realizou-se um Kappa envolvendo dois pesquisadores (P1 e P2) para verificar a singularidade entre as visões de pesquisa (Kitchenham et al., 2015). P1 realizou previamente o preenchimento de uma planilha com 20 artigos selecionados randomicamente. Enquanto P2 analisou e classificou os mesmos artigos em uma reunião onde ele expunha sua opinião e tirava dúvida com P1 em relação à inclusão ou exclusão de algum artigo. O resultado do Kappa mostrou uma concordância de 0,6875 entre os pesquisadores, classificando-se como substancial e adequado para esta pesquisa, reduzindo o viés durante o processo. Assim, a 3.1

Tabela 3.2: Critérios de Inclusão e Exclusão

ID	Critério de Seleção
CI	Estudos que contemplem o desenvolvimento, avaliação ou condução de avaliações de experiência do usuário em AVAs.
CE-1	Estudos que não estejam escritos em língua inglesa.
CE-2	Revisões Sistemáticas e mapeamentos da literatura que apenas reportem outras pesquisas e não apresentem propostas ou abordagens de solução.
CE-3	Estudos que não tenham propostas validadas por meio de estudos, tais como opiniões filosóficas ou artigos de opinião.
CE-4	Estudos que não respondam a nenhuma questão do MSL.
CE-5	Estudos redundantes (neste caso serão considerados os estudos mais recentes).

apresenta as etapas conduzidas durante a revisão.

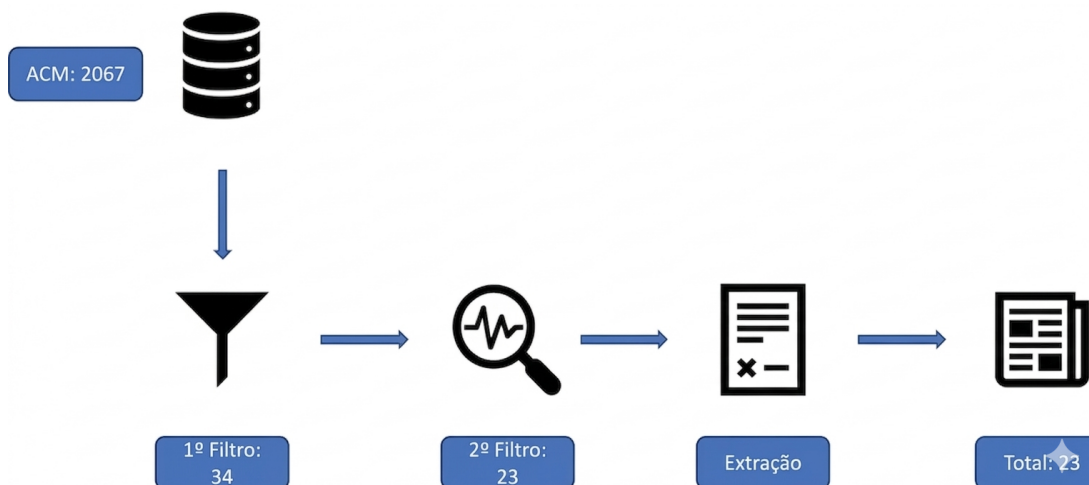


Figura 3.1: Etapas da revisão

Desta forma, o processo prosseguiu para a realização do primeiro filtro, onde P1 leu os títulos e resumos de 2067 artigos, dentre eles, 39 foram incluídos. No segundo filtro, os 39 artigos foram lidos por P1, na íntegra, onde 23 foram selecionados para a etapa de extração. A próxima seção apresenta a etapa de extração de dados.

3.3 Extração de Dados

Para a etapa de extração de dados, elaborou-se um formulário de extração baseado nas diretrizes contidas em [Kitchenham et al. \(2015\)](#). Nesse formulário, reuniu-se os dados de referência como título, nome dos autores e suas afiliações, conferência e ano. Em relação às questões de pesquisa, verificou-se o objetivo da revisão, o método, o contexto e os tipos de usuários e sistemas envolvidos no estudo. Além desses itens, as técnicas e métodos utilizados para avaliar a UX e as principais contribuições de cada estudo também foram extraídas no formulário. Na Tabela 3.3 consta o formulário:

ID:	Número
Paper:	Título
Link:	Link para o artigo na internet
Autores:	Nome dos autores
Conferência/Journal:	Nome do local
País:	
Ano de Publicação:	
Método de Pesquisa:	Experimento, estudo de caso
Contexto:	Definições do estudo sobre onde e como
Tipos de Usuários:	Alunos, professores, tutores
Tipos de Sistemas:	Web, LMS, Mobile, Gerenciador, específico
Técnicas e métricas utilizadas:	Teste de Usabilidade, Avaliação Heurística - eficiência, eficácia
Resultados:	
Aspectos de Colaboração:	Houve ou não?
Avaliação de Qualidade:	
1 - O paper basea-se em pesquisa ou meramente em lições aprendidas?	
2 - Há clara demonstração dos objetivos de pesquisa?	
3 - Há Descrição adequada do contexto nos quais a pesquisa foi conduzida?	

Tabela 3.3: Formulário de Extração

Os dados do formulário foram reunidos em uma planilha para serem utilizados durante a análise. Os trechos eram retirados dos artigos e escritos no formulário pelo pesquisador P1. Com a análise, pretendia-se observar o comportamento dos dados que auxiliassem nas respostas às questões de pesquisa desta revisão.

3.3.1 Análise de Dados

A análise de dados ocorreu oriunda da lista de artigos selecionados no segundo filtro. O título dos artigos consta na Tabela 3.4.

ID	Título	Referência
A0001	User Experience of Academic Staff in the Use of a Learning Management System Tool	[de Kock et al. 2016]
A0002	Usability Evaluation of Online Learning Management System: comparison between Blackboard and Canvas	[Gumasing et al. 2022]
A0003	Usability Problems on Desktop and Mobile Interfaces of the Moodle Learning Management System (LMS)	[Hasan 2018]
A0004	Cognitive Walkthrough of a Learning Management System with Gendered Personas	[Shekhar and Marsden 2018]
A0005	Balancing Learner Experience and User Experience in a Peer Feedback Web Application for MOOCs	[Magyar and Haley 2020]
A0006	Peek-through Customization: Example-Based In-Context Sharing for Learning Management Systems	[Vermette et al. 2020]
A0007	On Evaluating Online Teaching and Learning Experience: A Usability Evaluation Study of Synchronous Teaching Platforms	[Bourgos et al. 2021]
A0008	Voice Interactive Learning: A Framework and Evaluation	[Paule-Ruiz et al. 2013]
A0009	Studying User Satisfaction with the MOOC Platform Interfaces Using the Example of Coursera and Open Education Platforms	[Korableva et al. 2019]
A0010	Multitasking in E-Learning Environments: Users' Multitasking Strategies and Design Implications	[Park and Liu 2012]
A0011	MOOCs in Higher Education: A Study on the Learning Effectiveness, Quality and Usability of a SPOC on Introduction to Programming	[Psathas et al. 2020]
A0012	Creating and Evaluating a Goal Setting Prototype for MOOCs	[Magyar et al. 2020]
A0013	Usability and Educational Affordance of Web 2.0 Tools from Teachers' Perspectives	[Krouska et al. 2020]
A0014	Heuristic Approach to Evaluate Basic Types of Interactions-Communications in MOOCs	[Jiménez-González et al. 2016]
A0015	Evaluating the Success of E-Learning Systems and Strategy Creation: The Perspective of Students in Universitas Indonesia	[Rosetta et al. 2020]
A0016	Learning Web Form Design by Using the KLM Form Analyzer: A Case Study	[Katsanos et al. 2015]
A0017	Let's Talk It Out: A Chatbot for Effective Study Habit Behavioral Change	[Tian et al. 2021]
A0018	Usability Test of Moodle LMS Using Empirical Data and Questionnaire for User Interface Satisfaction	[Dilan et al. 2022]
A0019	Uncovering Instructors' Diverse Practices and Perceptions: A Field Deployment of a Customization-Sharing Platform That Supports Course Management	[Vermette et al. 2022]
A0020	From Classroom to Online Education – An Educators Insights	[Tedeschi 2022]
A0021	University Students' Acceptance Intention to MOOC Learning: The Involvement of Academic and Emotional Support	[Luo and Huanzhen, 2024]
A0022	The Effectiveness of Gamification on Student Satisfaction and Learning: A study in e-Learning at Mapua Malayan Colleges Laguna	[Gabatin et al. 2025]
A0023	Lecturers' Evaluation of Moodle at the University of Public Service	[Berenyi and Laszlo, 2023]

Tabela 3.4: Títulos dos artigos selecionados nesta revisão

A análise dos dados começou com a reunião de técnicas qualitativas e quantitativas encontradas para avaliar a UX de AVAs. Nesta análise, foram consideradas tanto técnicas e métodos já consolidados na literatura quanto propostas de novos modelos para avaliação de UX de AVAs. Além disso, foram considerados os aspectos referentes à necessidade de colaboração que podem interferir na avaliação de UX de AVAs.

Os dados contidos no artigo foram colocados em uma tabela e as técnicas foram relacionadas com a quantidade de citações dentre os artigos aceitos na revisão. Assim, percebeu-se quais técnicas foram utilizadas em quais contextos e quais os tipos de usuários desses sistemas. Desta forma, caracterizaram-se as técnicas como quantitativas ou qualitativas e os aspectos de colaboração que

estavam relacionados a essa avaliação de UX. Ao longo da condução da análise ocorreram reuniões entre P1, P2 e P3.

3.4 Resultados

Para apresentar os resultados da revisão, esta seção baseia-se na questão de pesquisa, além de apresentar as percepções acerca do crescimento da área ao longo dos anos. Os artigos englobavam usuários relacionados ao contexto acadêmico. Em termos de estudos aplicados, 12 deles contemplaram estudos com alunos, 6 com monitores, 6 com instrutores, 6 com professores e 3 com profissionais de usabilidade em sistemas educacionais. Em relação aos tipos de sistemas. Os estudos contemplaram 8 AVAs; 7 Ferramentas Independentes e 5 MOOCs.

Nesse sentido, é importante verificar também o crescimento da área ao longo dos anos para compreender o interesse por esta área de pesquisa.

Nesse sentido, a distribuição dos artigos segundo os países de publicação concentra sua maioria nos Estados Unidos, que detém 58% das publicações. Em seguida, tem-se a Grécia, com 21% e a África do Sul com 6%. Já Espanha, México e Japão tem 5% das publicações, cada. Isto é importante para compreender onde há oportunidades de publicação, os interesses de pesquisa e onde há mais pesquisadores atuando no tema.

Já a Tabela 3.5 mostra a distribuição dos eventos onde os artigos foram publicados. Nos últimos anos, o maior número de publicações foi em um evento da área de *Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI)*. O restante das publicações são bem distribuídas, em conferências das áreas de computação, educação, engenharia e tecnologia.

A Tabela 3.4 apresenta os 23 artigos selecionados e extraídos nesta revisão. Os artigos incluem experiências de professores, alunos e funcionários, além de contemplar diversos tipos de AVAs como MOOCs e ferramentas que dão suporte à colaboração.

A Questão de Pesquisa consistia em: **"Quais aspectos influenciam a UX de AVAs ao dar suporte à atividades colaborativas?"**. Muitos dos aspectos encontrados estavam implícitos nas pesquisas contidas nos artigos selecionados e foi extraído com base na leitura. A Tabela 3.6 apresenta os aspectos encontrados

Conferência/Journal	Números de Artigos
CHI - Conference on Human Factors in Computing Systems	7
PCI - Panhellenic Conference on Informatics	5
ICEBA - International Conference on E-Business and Applications	1
GenderIT - Conference on Gender	1
DIS - Designing Interactive Systems Conference	1
ITiCSE - Conference on Innovation and technology in computer science education	1
ICBDE - International Conference on Big Data and Education	1
MexIHC - Mexican Conference on Human-Computer Interaction	1
ICEEL - International Conference on Education and E-Learning	1
ACM HCI - ACM on Human-Computer Interaction	1
ICSA - International Conference on Software and Computer Applications	1
ICIEA - Conference on Industrial Engineering and Applications	1
SAICSIT - Conference of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists	1

Tabela 3.5: Conferência e Journals

nos artigos selecionados.

Os aspectos relacionados à influência da UX em AVAs constavam nos 23 artigos, porém de forma sucinta, em aplicações e/ou discussões dos autores onde relatavam acerca de investigações sobre a utilidade da ferramenta, o engajamento e as habilidades acadêmicas. Isto mostra que o tema é um pouco explorado.

3.5 Discussão

O número crescente de publicações de artigos por ano neste tema de pesquisa, mostra que o tema tornou-se altamente difundido e investigado por pesquisadores. Acredita-se que o cenário pandêmico foi fundamental para esse crescimento, pois o maior número de publicações ocorreu no ano de 2020. Além disto, o crescimento

ID	Aspectos que influenciam a UX	Referência
01	As necessidades dos usuários	A0001
02	As habilidades acadêmicas	A0001, A0015
03	Experiência de aprendizagem	A0004, A0015
04	A atratividade do sistema	A0001
05	Os artefatos pedagógicos do curso	A0004, A0013
06	Utilidade da ferramenta	A0004, A0011
07	Senso de atividade e feedback da ferramenta	A0004, A0012
08	O ritmo de progressão durante a atividade (1 dia, 2 dias)	A0004
09	O recurso tecnológico de suporte à técnica de Aprendizagem Colaborativa	A0012
10	Engajamento dos estudantes	A0013, A0017
11	Aproximação entre sala de aula e mundo real	A0019

Tabela 3.6: Aspectos de UX que influenciam na UX

com o surgimento de linguagens de modelos de aprendizagem também oportunizaram crescimento nos últimos anos. As oportunidades de pesquisa estavam principalmente ligadas às publicações divididas entre os Estados Unidos e a Grécia. As conferências que abordam Fatores Humanos em Computação são maioria dentre os 13 diferentes locais onde os estudos e pesquisas foram publicados.

Nesta revisão, percebeu-se durante a análise dos resultados que 7, dos 23 trabalhos, precisaram combinar empiricamente duas ou mais formas para realizar uma avaliação de UX completa acerca de AVAs, pois assim observava-se com mais facilidade os aspectos referentes à necessidade de colaboração que influenciavam a UX desses sistemas. Outra percepção é que não há uma técnica padrão para avaliar a UX de AVAs, os pesquisadores utilizam técnicas tradicionais de avaliação de UX, usadas há anos para avaliar a UX de sistemas convencionais, que por vezes não envolvem aspectos referentes à necessidade de colaboração durante as avaliações. Essas percepções significam que há: (i) um gap de pesquisa em relação às técnicas adequadas para avaliar a UX de AVAs; e (ii) necessidade de estabelecer parâmetros que devam ser considerados durante as avaliações de UX de AVAs.

Dentre os 23 artigos, apenas 3 abordaram diretamente os aspectos referentes à necessidade de colaboração durante a avaliação de UX, a saber: [Vermette](#)

et al. (2020); Krouska et al. (2020); Jiménez-González et al. (2016). Em um desses trabalhos abordou-se a exploração de um customizador do Canvas e como método utilizou-se Entrevista com Think-Aloud (Vermette et al., 2020). Em outro trabalho, os autores relataram o interesse pelos aspectos de engajamento, mas não descreveram como o mensuraram, mas relataram o uso de questionários e entrevistas para avaliar ferramentas da Web 2.0 durante o compartilhamento de conhecimento (Krouska et al., 2020). Já em outro trabalho, houve foco na avaliação de UX em MOOCs, onde os autores refinaram heurísticas amplamente conhecidas para avaliar a UX em MOOCs (Jiménez-González et al., 2016). Dessa forma, nós apresentamos uma discussão acerca dos aspectos que influenciam a UX em AVAs contidos na Tabela 3.6:

- *Necessidade de controle durante a atividade*: essas necessidades estão atreladas ao que é preciso controlar para possibilitar uma dinâmica de atividade colaborativa mediada por computador. Neste caso, é como a atividade é postada no curso e como são definidos os prazos e as instruções estabelecidas para a dinâmica e às funcionalidades do recurso tecnológico utilizado para a dinâmica ou como os professores e instrutores acompanham ou não as interações dos alunos ao interagirem entre si mediados pelo recurso.
- *As habilidades acadêmicas*: habilidades que são oriundas das experiências anteriores do aluno também impactam na UX. Alguns alunos já podem ter desenvolvido um perfil colaborador anteriormente, segundo o contexto e a experiência social que já tiveram. Esse perfil também pode ser oriundo de outras dinâmicas em que os alunos participaram em outras disciplinas ou momentos, auxiliando os alunos durante o processo de colaboração e consequentemente impactando na experiência deles durante a atividade colaborativa. Nesse sentido, a experiência que pode ser boa para um aluno, pois ele tem o perfil colaborador, pode ser uma experiência ruim para outro que é mais introvertido e não se sente à vontade para trabalhar colaborativamente.
- *Experiência de aprendizagem*: esse aspecto está interligado com o conhecimento pré-adquirido pelos alunos diante de outras experiências em relação

ao conteúdo da disciplina. O aluno pode assinalar boa UX no sistema caso esteja familiarizado com o assunto, sendo necessário compreender se a causa da insatisfação na experiência é referente ao conteúdo, à dinâmica ou ao recurso tecnológico do sistema.

- *A atratividade do sistema:* o prazer em utilizar o sistema também influencia na experiência. Os sistemas devem ser atrativos para proporcionar prazer ao usuário durante a realização de suas atividades. No contexto educacional, mesmo que as atividades sejam obrigatórias e alguns estudos relatem a preferência dos alunos aos sistemas educacionais com apresentação diferenciada das redes sociais, os AVAs devem ser atrativos. Afinal, os alunos interagem com esses sistemas por horas, trabalhando em atividades mediadas por eles. Caso essa interação ocorra por meio de um sistema que não seja atrativo, a experiência do aluno durante a atividade pode ser influenciada pelo recurso tecnológico.
- *Os artefatos pedagógicos do curso:* este aspecto refere-se a adequação dos artefatos pedagógicos durante o curso, envolvendo a dinâmica planejada no curso, mediada pelo sistema, pois como o curso é estabelecido na plataforma influencia na experiência dos alunos. Utilizar a dinâmica adequada para o conteúdo que será abordado na disciplina influencia positivamente na experiência dos alunos. Um exemplo é que revisar texto em pares é mais adequado do que revisar textos em grupos. Outro exemplo é que para abordar vários temas, torna-se mais adequado realizar atividades em grupos do que em pares. Além disso, os prazos para cada etapa das atividades e as formas de acesso aos materiais dos cursos podem influenciar na UX.
- *Utilidade da ferramenta:* este aspecto está interligado às vantagens que o sistema trará para o usuário. Um sistema educacional deve ter um propósito, onde se precisa que seja uma ferramenta fácil de usar e que contribua com o processo de ensino e aprendizagem. Os estudos mostraram que ferramentas com funcionalidades desnecessárias causam insatisfação durante a experiência.
- *Senso de atividade e feedback da ferramenta:* o senso de ação e o feedback

estão relacionados à necessidade de interação entre aluno e ferramenta. Estudos mostram que o engajamento dos alunos com o sistema é necessário para causar boa UX. Os alunos precisam a todo momento realizar atividades, leituras e chats para sentirem-se conectados e satisfeitos com a ferramenta. Caso o uso da ferramenta fique obsoleto durante o curso, os usuários tendem a relatar a UX como ruim. Outro fator importante é a necessidade da ferramenta fornecer um feedback para os alunos acerca do progresso nas atividades enquanto usuários.

- *O ritmo de progressão durante a atividade (1 dia, 2 dias)*: esse aspecto é relacionado ao tempo que o aluno demora para atuar em relação às atividades mediadas pelo sistema. Caso o prazo para o aluno reagir à alguma atividade seja longo, o aluno pode sentir-se desmotivado. Caso esse prazo seja curto demais, o aluno sente-se pressionado. Aspectos como esse influenciam na UX do sistema.
- *O recurso tecnológico de suporte à técnica de Aprendizagem Colaborativa*: o sistema deve fornecer funcionalidades que possibilitem a interação entre os participantes durante a execução das dinâmicas. Por exemplo, na técnica de Revisão por Pares é necessário que os alunos interajam entre si por meio de papéis como autores e revisores durante as etapas da dinâmica. Neste caso, por vezes os autores não conhecem os revisores por conta da anonimidade estabelecida na dinâmica, mas seria interessante se o Moodle fornecesse um contato entre os participantes, para que eles lembrassem os prazos da dinâmica entre si. Já que os alunos podem esquecer de alguns prazos, devido a participarem de diversos cursos mediados pelo mesmo sistema. Essas restrições de interação podem interferir na UX.
- *Engajamento dos estudantes*: o nível de engajamento requerido pelas dinâmicas durante as atividades também influencia na motivação e consequentemente na UX. Engajar pouco pode ser melhor para pessoas que ainda não tenham desenvolvido as habilidades de socialização. Engajar muito pode ser melhor para pessoas que já desenvolveram um perfil colaborativo mais apurado. Isto está atrelado aos contextos educacionais, sociais e vivências

de cada indivíduo.

- *Aproximação entre sala de aula e mundo real*: esse aspecto está relacionado à experiência que o sistema proporciona ao aluno ao comparar o que é realizado em sala de aula com o mundo real. É preciso que o sistema possibilite aproximar sala de aula do mundo real para motivar os alunos deixando mais satisfeitos. Possibilitar dinâmicas onde os alunos sintam-se integrados ao trabalho em grupo e desenvolvam habilidades requeridas no mercado de trabalho os motiva e certamente influencia positivamente na experiência deles.

Desta forma, também necessita-se compreender outros aspectos que são envolvidos durante a avaliação de UX. Por exemplo, a forma de avaliar o sistema não influencia na experiência, mas influencia em como são captadas e apresentadas as informações e o resultado apresentado por um método ou técnica inadequada de avaliar a UX pode influenciar na análise dos resultados. Já que cada método ou técnica de avaliação tem um objetivo distinto.

3.6 Limitações

Embora esta revisão forneça uma visão relevante sobre o tema abordado, é necessário reconhecer certas limitações inerentes ao seu delineamento experimental e à condução da pesquisa. No geral, verificamos o estado da arte na literatura sobre o impacto da colaboração na experiência do usuário em AVAs. No entanto, limitações são inerentes ao estudo. Os resultados da segunda questão de pesquisa apresentaram caráter preliminar, baseando-se em inferências teóricas dos autores em detrimento de dados empíricos consolidados. Não foi possível isolar as variáveis que influenciam a UX especificamente durante a colaboração, a análise limitou-se ao levantamento de relatos de outros pesquisadores sobre a temática. No mais, relacionamos aspectos mais técnicos do processo de revisão com os seguintes tópicos:

- **Escopo das Fontes de Dados**: a busca bibliográfica concentrou-se exclusivamente na biblioteca digital da *ACM (Association for Computing*

Machinery). Reconhece-se que a omissão de outras bases relevantes, como IEEE Xplore, Scopus ou Google Scholar, pode ter resultado na exclusão de estudos importantes. No entanto, a escolha pela ACM justifica-se pelo fato de ser uma das bases mais prestigiosas e abrangentes na área de Computação, concentrando publicações de alto impacto que representam fielmente as tendências e o estado da arte do setor.

- **Construção da String de Busca:** A estratégia de busca não esgotou todas as variações terminológicas e sinônimos possíveis para o fenômeno estudado. Priorizou-se o uso de descritores que definem o domínio do problema. Entende-se que estudos relevantes que apresentem ferramentas ou diretrizes seriam naturalmente recuperados através dos termos estruturais principais, uma vez que tais artefatos estariam vinculados ao contexto central do tema na base da ACM. Essa escolha foi feita para priorizar a precisão em detrimento da abrangência (recall), garantindo que o volume de resultados fosse tratável dentro do cronograma da pesquisa e que os artigos recuperados tivessem uma aderência direta e central ao tema, evitando ruídos excessivos de áreas correlatas.
- **Natureza da Revisão:** Diferente de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), este trabalho configura-se como uma revisão narrativa ou simples. O objetivo principal não foi a síntese estatística ou exaustiva de toda a evidência disponível, mas sim a construção de uma fundamentação teórica sólida e a identificação de lacunas críticas para contextualizar o problema de pesquisa. A adoção de um protocolo menos rígido permitiu uma análise mais interpretativa e fluida, adequada para uma exploração inicial de conceitos que ainda estão em estágio de maturação acadêmica.

3.7 Conclusão

Neste capítulo apresentou-se uma Revisão da Literatura conduzida por meio de um protocolo baseado em [Kitchenham et al. \(2015\)](#) com objetivo de verificar a influência da colaboração na UX de AVAs ao mediar atividades colaborativas.

Para tanto, foi estabelecida uma String de busca, por meio de refinamento utilizando 8 artigos de controle. Após estabelecer a String, houve a realização de um Kappa acerca do primeiro filtro, que obteve 0,6875 de concordância, estabelecendo-se como substancial. A busca na base ACM retornou 596 artigos, dos quais apenas 19 foram selecionados.

Com a análise de dados percebeu-se que os artigos por ano tendenciam um interesse crescente por este tema de pesquisa. O crescimento ficou mais evidente à partir do ano de 2020 com o cenário pandêmico e surgimento de grandes modelos de linguagens. Outra percepção é que a maioria dos artigos são publicados nos Estados Unidos e na África do Sul. As *venues* com mais oportunidades de publicação estão ligadas à área de IHC, Educação e Engenharia.

Com a análise dos resultados, percebeu-se que não há um consenso entre os pesquisadores sobre como avaliar a UX de AVAs. Isto mostra uma oportunidade de pesquisa. Os autores podem combinar técnicas qualitativas e quantitativas para complementar a avaliação de UX, por exemplo, Attrakdiff e Grupo Focal.

Neste ciclo, o rigor desta pesquisa de doutorado foi averiguado, assegurando o ineditismo. Em relação à contribuição deste ciclo para o artefato proposto nesta tese, descrevem-se 11 aspectos que influenciam a UX de AVAs, mas que precisam de refinamentos, compreendendo de fato como a colaboração impacta na UX, já que nos trabalhos listados isso não é mencionado. Isto ocorre nos capítulos seguintes, para compreender o ciclo de Relevância desta pesquisa.

Sobre a resposta à questão de pesquisa, os 11 aspectos que influenciavam a UX de AVAs devem ser considerados durante a avaliação de UX. Destes, apenas três artigos explicitaram esses fatores, os outros trabalhos trataram do tema de forma implícita. Isto significa que este é um tema considerado importante pelos pesquisadores, mas ainda pouco explorado.

Capítulo 4

Analizando Usabilidade e UX em Ferramentas de Revisão por Pares

Neste Capítulo, apresentam-se os resultados de um estudo cujo objetivo foi compreender o ambiente estudado e verificar se há algum problema que vale à pena ser investigado. Utilizou-se como objeto de estudo duas ferramentas, Model2Review e o Laboratório de Avaliação do Moodle, por darem suporte à técnica de Revisão por Pares, por terem código aberto, e serem desenvolvidas e utilizadas em ambiente acadêmico [Azevedo. et al. \(2022\)](#). Assim, realizou-se: (i) inspeção com 4 profissionais; e (ii) testes de usabilidade e avaliação de UX com 5 professores e 5 alunos. Todos os participantes eram vinculados à Universidade Federal do Amazonas, que tiveram necessidade de adaptar suas atividades presenciais para o contexto do ensino remoto. Ressalta-se que para aplicar estudos com pessoas, fez-se necessário submeter um projeto ao comitê de ética da Universidade Federal do Amazonas, sob número: 76918423.0.0000.5020 e parecer de número: 6.648.023. Todos os estudos realizados com pessoas para elaboração e desenvolvimento desta Tese foram cobertos por esse projeto.

A inspeção ocorreu utilizando as heurísticas de Nielsen, que são amplamente utilizadas na literatura. Os testes de usabilidade e avaliação de UX ocorreram utilizando Avaliação Cooperativa, uma variação do Think Aloud que possibilita

cooperação entre participante e aplicador. Essa técnica foi escolhida para tornar o estudo mais dinâmico, durante ela, utilizou-se Emocards e Attrakdiff. Os emocards foram escolhidos para tornar o estudo mais instintivo e menos filtrado pelo pensamento racional, que costuma aparecer em entrevistas, onde os participantes podem se sentir pressionados a dar respostas socialmente aceitáveis ou "agradar" o pesquisador.

Para tanto, na etapa de planejamento foram elaborados materiais de apoio, a saber: (i) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assegurando a preservação da identidade dos participantes e a disponibilização dos dados para estudo; (ii) Lista de Tarefas a serem executadas nas ferramentas; (iii) Emocards, que eram utilizados a cada realização de tarefas nas ferramentas e; (iv) Questionário baseado no AttrakDiff. Assim, realizou-se um teste piloto para avaliar a adequação dos materiais ao estudo a ser realizado.

O convite foi enviado por email para os prováveis participantes do estudo. No convite, além da carta-convite havia o link do TCLE. Após o aceite, os horários dos testes foram agendados de acordo com a disponibilidade dos participantes. O teste de usabilidade ocorreu via *Google Meet* utilizando Avaliação Cooperativa entre aplicadores e participantes.

Assim, durante a execução o pesquisador responsável iniciava dissertando sobre a utilização da técnica de Revisão por Pares em contextos de ensino online. Em seguida, informavam os links para as ferramentas a serem avaliadas e ditavam sequencialmente as tarefas que cada um deles deveria realizar. Em relação à ferramenta Model2Review, os professores deveriam realizar as seguintes tarefas:

- cadastrar-se na ferramenta;
- cadastrar formulário de avaliação;
- visualizar formulário de avaliação;
- editar formulário de avaliação;
- cadastrar atividade;
- visualizar atividade;

- editar atividade;
- cadastrar turma;
- visualizar turma;
- editar turma;
- associar atividade a uma turma (garantir turma criada);
- verificar status da atividade e;
- distribuir atividades (escolher/sortear revisores).

Enquanto os alunos, na ferramenta Model2Review, deveriam:

- cadastrar-se na ferramenta;
- associar-se a turma;
- verificar atividade da turma;
- submeter uma atividade;
- revisar uma atividade e;
- verificar revisões dos colegas e submeter versão final.

Já no Laboratório de Avaliação do Moodle, os professores deveriam realizar as seguintes tarefas:

- criar atividade;
- criar formulário de avaliação;
- mudar para fase de envio;
- alocar envios;
- mudar para fase de avaliação e;
- desativar edição.

Enquanto os alunos, no Laboratório do Moodle, deveriam:

- enviar atividade e;
- avaliar envio de outro aluno.

Na ferramenta Model2Review, o professor deveria cadastrar, editar e visualizar o formulário de avaliação, atividade, turma e associar uma atividade a uma turma, posteriormente verificar os status das atividades e distribuir as atividades. Enquanto os alunos deveriam cadastrar-se na ferramenta, associar-se à turma, verificar as atividades disponíveis na sua turma, submeter, revisar e verificar as revisões realizadas em sua atividade. Já no Laboratório de Avaliação do Moodle o professor deveria criar a atividade, o formulário de avaliação, mudar as fases de envio, alocar os envios e mudar para as fases de avaliação. Enquanto os alunos deveriam enviar a atividade e avaliar a atividade de outro aluno.

Ao final de cada tarefa, os pesquisadores perguntavam aos participantes quais Emocards representavam seus sentimentos. Ao final do estudo, os participantes eram convidados a responder o questionário com os pares de palavras baseado no AttrakDiff e a duas questões abertas sobre os aspectos gerais relacionados à experiência de uso das duas ferramentas.

A inspeção de usabilidade das ferramentas Model2Review e Moodle envolveu, segundo as etapas do método de Avaliação Heurística (Nielsen, 1994), as etapas de Preparação, Detecção e Coleção para gerar um Relatório com os resultados e análises dos dados obtidos. A Preparação incluiu a utilização das características de cada Heurística de Nielsen para composição de uma planilha com as informações necessárias. A etapa de Detecção envolveu a coleta e a interpretação de dados pelos membros da equipe. A Coleção envolveu a consolidação dos dados de cada inspetor e o agrupamento dos dados. Para a preparação foram analisadas as ferramentas Model2Review e Moodle considerando seu contexto, classificando seus perfis de usuário e definindo as atividades que seriam inspecionadas.

Assim, os resultados do estudo puderam se refletir em sugestões de melhorias nas ferramentas, indicando quais aspectos devem ser observados para proporcionar uma melhor UX em ferramentas de Revisão por Pares.

4.1 Inspeção de Usabilidade

A inspeção foi realizada por meio de coleta de dados das ferramentas, acessando as telas e opções determinadas na preparação. Os pesquisadores, agindo como inspetores, preencheram uma planilha com as informações de local, heurística, severidade, justificativa ou descrição do motivo de escolher a heurística e uma possível recomendação a respeito da escolha, gerando uma lista extensa de justificativas/descrições.

As heurísticas de Nielsen consistiam em:

1. **Visibilidade do status do sistema:** O sistema deve sempre informar ao usuário o que está acontecendo (ex: barras de carregamento ou mensagens de salvo com sucesso).
2. **Compatibilidade entre o sistema e o mundo real:** A interface deve usar palavras, frases e conceitos familiares ao usuário, seguindo convenções do mundo real em vez de termos técnicos.
3. **Controle e liberdade do usuário:** O usuário deve ter facilidade para desfazer ações ou sair de estados indesejados (botão cancelar ou desfazer).
4. **Consistência e padrões:** Não se deve confundir o usuário. Elementos com a mesma função devem ter a mesma aparência e nome em todo o sistema.
5. **Prevenção de erros:** Melhor do que uma boa mensagem de erro é evitar que o erro aconteça (ex: um botão de confirmação antes de excluir algo importante).
6. **Reconhecimento em vez de memorização:** Minimize a carga de memória do usuário. Objetos e opções devem estar visíveis para que ele não precise decorar o caminho ou funções.
7. **Flexibilidade e eficiência de uso:** A interface deve ser simples para iniciantes, mas oferecer atalhos ou aceleradores para usuários avançados.
8. **Estética e design minimalista:** Diálogos e telas não devem conter informações irrelevantes. Cada elemento extra compete com as informações importantes.

9. **Ajuda aos usuários para reconhecer, diagnosticar e recuperar erros:**

Mensagens de erro devem ser claras, em linguagem simples e sugerir uma solução imediata.

10. **Ajuda e documentação:** Embora o ideal seja um sistema intuitivo, deve haver uma base de conhecimento ou FAQ disponível para consulta de tarefas específicas.

Os graus de severidade variavam de 1 a 4, sendo:

1. Problemas apenas estéticos, que não necessitam consertos a menos que haja tempo disponível;
2. Problema menor de usabilidade, que deverá ter baixa prioridade;
3. Problema maior de usabilidade, aos quais devem ser dado alta prioridade;
4. Catástrofe de usabilidade, os que devem ser obrigatoriamente consertados.

Ao consolidar e agrupar os dados, os defeitos e falsos positivos foram classificados pela justificativa/descrição de cada inspetor para evitar duplicidade e repetições desnecessárias. Foi utilizado o critério de união entre descrição, heurística e severidade para esta consolidação. Desta forma, uma descrição pode ser relacionada a uma ou mais heurísticas se for necessário. Partes dessa consolidação são mostradas na Figura 4.1 com resultados da ferramenta Model2Review e do Laboratório de Avaliação do Moodle.

Após esta consolidação, foram realizadas análises acerca das heurísticas afetadas pelas ferramentas Model2Review e Moodle. Defeitos gerais, presentes em diversas telas, foram classificados separadamente.

4.2 Teste de Usabilidade

Para este estudo, utilizou-se a técnica de Avaliação Cooperativa, uma variação de *Think Aloud* (Nørgaard and Hornbæk, 2006), durante o teste de usabilidade, com base em observação, onde os ensaios e as interações ocorreram conforme as necessidades do usuário. A Avaliação Cooperativa foi escolhida por ser utilizada

Laboratório de Revisão por Pares do Moodle				
ID	Local	Heurística	Severidade	Descrição
1	Criar atividade	1 e 6	3	Não tem opção disponível. Antes, é preciso usar a opção "Ativar edição" para que a opção apareça
2	Criar atividade	8	3	Para criar atividade de revisão por pares, tem que usar a opção "Laboratório de avaliação". Foi preciso olhar tipo por tipo de atividade e ler a descrição de cada uma para encontrar essa opção
3	Criar atividade	8	2	Formulário muito extenso. Cansativo de preencher
4	Alocar envios	1 e 7	1	Na alocação manual, não tem um botão para confirmar ou concluir a alocação
5	Tela de Login	2	2	Tela de login totalmente em inglês
Model2Review				
6	Tela de Login	9	4	Mensagem de: "Esse usuário já existe" não dá detalhes de que o campo utilizado para identificação de usuário é o SIAPE ou matrícula
7	Criar atividade	7	4	Não tem alternativa para incluir o formulário durante o processo de cadastro de Atividade. Foi preciso cancelar tudo que já tinha feito para cadastrar o Formulário
8	Criar atividade	5 e 9	4	O sistema permite eu adicionar data de "término das atividades" antes do início da atividade
9	Alocar envios	3	2	Voltar Navegação
10	Cadastrar formulário	7	2	Botão de cadastro com difícil identificação

Tabela 4.1: Inspeção - Dados Consolidados

na maioria das vezes quando já se possui uma interface pronta ou parcialmente construída, durante o ciclo iterativo de desenvolvimento, seja de criação ou recriação do software, o qual é o caso em que se aplica a ferramenta Model2Review. Diferente de outras técnicas que irão fornecer listas longas de problemas a serem corrigidos, a Avaliação Cooperativa permite verificar pontualmente os problemas mais importantes.

Para a Avaliação Cooperativa é necessário que o avaliador conheça o software e conduza os testes por meio de observação em meios cooperados. A Avaliação Cooperativa neste trabalho foi aplicada, e gravada durante os testes de usabilidade. Assim, os usuários foram estimulados a realizar as tarefas orientadas pelos pesquisadores e a cada dúvida ou necessidade, o aplicador do teste realizava uma intervenção e anotava o problema verificado na ferramenta.

Em relação à ferramenta Model2Review, as dúvidas mais frequentes relacionavam-

se ao menu da ferramenta, aos alunos encontrarem suas revisões e aos professores cadastrarem a atividade. Em relação ao Laboratório de Avaliação do Moodle as mais frequentes intervenções foram em relação ao cadastro do formulário, realizado pelos professores e avaliar as atividades dos colegas, pelos alunos.

Analisando o feedback dos participantes de ambos os perfis utilizados no teste de usabilidade em relação à ferramenta Model2Review, foi possível ver que, apesar de relatarem que utilizariam a ferramenta dentro da sua rotina de ensino-aprendizagem remoto, os problemas de usabilidade da aplicação geraram uma má experiência em todos.

Problemas como bug na exibição do menu principal que possibilita a navegação pela aplicação, falta de instruções durante a utilização da ferramenta, falta de botão voltar em algumas atividades com passos, não esclarecimento da sequência de atividades e falta de visibilidade na execução das etapas de revisão e na avaliação de atividades afetava bastante a utilização da ferramenta durante o teste de usabilidade.

Entre os principais motivos de insatisfação relatados para a ferramenta Model2Review, estão a obrigatoriedade de realizar o cadastro do formulário de avaliação antes de iniciar a atividade, o que não é evidente ou intuitivo, e bugs presentes na ferramenta que dificultam ou impedem a navegação. Em relação ao Moodle, a maior dificuldade encontrada foi com o excesso de funcionalidades na ferramenta e catorze opções de configuração disponíveis, sendo necessário ler sobre cada uma delas para prosseguir no uso.

A gerência das transições entre as fases de envio e avaliação se mostraram um desafio, tendo participantes com perfil de aluno que não conseguiram realizar a tarefa de avaliação do trabalho do par, pois não conseguiram visualizar a revisão. As métricas de usabilidade definidas para este estudo foram escolhidas para analisar eficácia e eficiência.

A Tabela 4.2 apresenta os resultados. A eficiência foi calculada com base no tempo médio das tarefas realizadas. Para tanto, somavam-se o tempo que o usuário levava ao realizar todas as tarefas e dividia pelo número de tarefas em questão. Depois, tirava-se a média de todos os participantes do grupo (ex. professores e alunos).

Com os resultados da Tabela 4.2, nota-se que o tempo médio para realizar a

Tempo médio geral (min)			Tempo médio por tarefa (min)		
	Model2Review	Moodle		Model2Review	Moodle
Professor	34,8	18,6	Professor	2,7	3,1
Aluno	26,4	9,8	Aluno	4,4	4,9

Tabela 4.2: Eficiência

atividade na ferramenta Model2Review foi maior em relação ao Laboratório de Avaliação do Moodle. A eficácia foi mensurada por meio da observação dos erros na aplicação e a frequência dos pedidos de ajuda e os resultados são apresentados na Tabela 4.3. A Eficácia foi calculada com base na frequência de erros da aplicação e pedidos de ajuda durante a realização das tarefas. Para tanto, somavam-se o número de tarefas em que haviam erros e pedidos de ajuda por parte do participante e ao final, subtraía-se do número total de tarefas realizadas e calculava a porcentagem.

Eficácia Geral			Tarefas concluídas com sucesso		
	Model2Review	Moodle		Model2Review	Moodle
Professor	89,23%	100,00%	Professor	50,77%	53,33%
Aluno	96,67%	90,00%	Aluno	46,67%	40,00%

Tarefas concluídas com erro			Taxa de erros críticos		
	Model2Review	Moodle		Model2Review	Moodle
Professor	38,46%	46,67%	Professor	10,77%	0,00%
Aluno	50,00%	50,00%	Aluno	3,33%	10,00%

Tabela 4.3: Eficácia

Com os resultados de eficácia, compreende-se que do ponto de vista do professor, as tarefas, tanto com sucesso quanto com erros, foram concluídas melhor no Laboratório de Avaliação do Moodle. Enquanto para os alunos, a eficácia em relação às tarefas concluídas com erro foi superior ao Laboratório de Avaliação do Moodle e a taxa de erros críticos foi menor.

Esse método é geralmente aplicado usando-se uma folha de papel ou *flash cards* com imagens que representam os sentimentos, que podem ser positivos

ou negativos, onde qualquer característica emocional demonstrada pelo usuário em relação à interação com o sistema é considerada uma emoção (Cokan and Paz, 2018). Para esse estudo, os Emocards foram adaptados para Emojis por conta da maior familiaridade dos participantes do estudo, visto que os Emojis são comumente utilizados em mensagens eletrônicas.

A Figura 4.1 apresenta os resultados dos Emocards para os perfis de professor e aluno nas duas ferramentas. Os 8 Emojis selecionados estão expostos na Figura 4.1 que contempla os resultados conforme os seguintes significados: 1 - Surpreso; 2 - Espantado; 3 - Levemente Sorridente; 4 - Aliviado; 5 - Sorridente; 6 - Deprimido; 7 - Descontente e; 8 - Zangado. Os resultados obtidos foram avaliados segundo as perspectivas de professores e alunos em cada uma das ferramentas durante a realização das atividades.

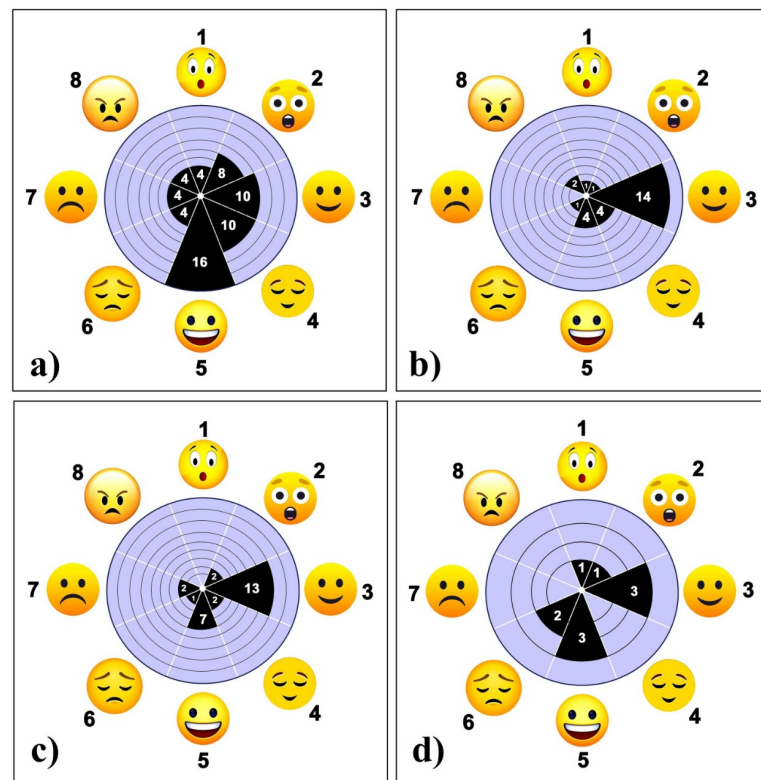


Figura 4.1: EmoCards Results - a) *Model2Review* according to teachers; b) *Model2Review* according to the students; c) *MoodlePRLab* according to the teachers; d) *MoodlePRLab* according to the students.

a) **Model2Review segundo os professores:** nota-se que houve entusiasmo dos professores em relação à algumas atividades, como cadastrar atividade e cadastrar turma. Contudo, a frequência de sentimentos de Espantados, Levemente Sorridente e Aliviado, revela certo desconforto em relação a esse ambiente virtual. As emoções negativas chamam a atenção e possibilitam a identificação de oportunidades de melhorias nas ferramentas.

b) **Model2Review segundo os alunos:** a grande maioria dos alunos demonstrou certa simpatia durante a realização das tarefas de submissão e associação à turma. Porém, o relato de alguns sentimentos de aborrecimento indica que o ambiente não se mostrou tão satisfatório ou a atividade mostrou-se pouco interessante ou pouco motivadora para os alunos, como encontrar a atividade a ser revisada.

c) **Moodle segundo os professores:** as emoções mais demonstradas foram Levemente Sorridente e Sorridente. Com isso, percebeu-se certa satisfação na execução das tarefas. Entretanto, algumas emoções negativas demonstraram que alguns professores encontraram dificuldades ao executar algumas atividades, como mudar a fase do envio e a configuração do formulário de avaliação.

d) **Moodle segundo os alunos:** as emoções Levemente sorridente e Sorridente foram as mais citadas. No entanto, foi verificado durante o estudo que a quantidade excessiva de informações contidas no ambiente virtual dificultou a realização das atividades, como encontrar o formulário de avaliação.

4.3 AttrakDiff

Para avaliar a UX, os participantes do estudo foram convidados a responder um questionário quantitativo que contemplava aspectos pragmáticos, hedônicos e de atratividade das ferramentas. Assim, a ideia foi compreender quais atributos de UX influenciam na aprendizagem e na aceitação da ferramenta. Enquanto os aspectos pragmáticos estão relacionados às funcionalidades que auxiliam o usuário a alcançar seu objetivo, os aspectos hedônicos destacam as emoções e prazeres do usuário ([Hassenzahl, 2008](#)).

Para este estudo, utilizou-se o método *AttrakDiff* com 28 itens em escalas *Likert*, através de um conjunto de pares de palavras. Os resultados são apresentados

na Figura 4.2. Os 10 participantes do estudo responderam ao questionário. Diante da análise dos resultados, o contraste entre os aspectos hedônicos e pragmáticos pode ser observado na Figura 4.2. A Figura 4.2-a, (*in English*) representa as ferramentas Model2Review (linha laranja) e Moodle (linha azul) da perspectiva do professor, enquanto a Figura 4.2-b a perspectiva do aluno.

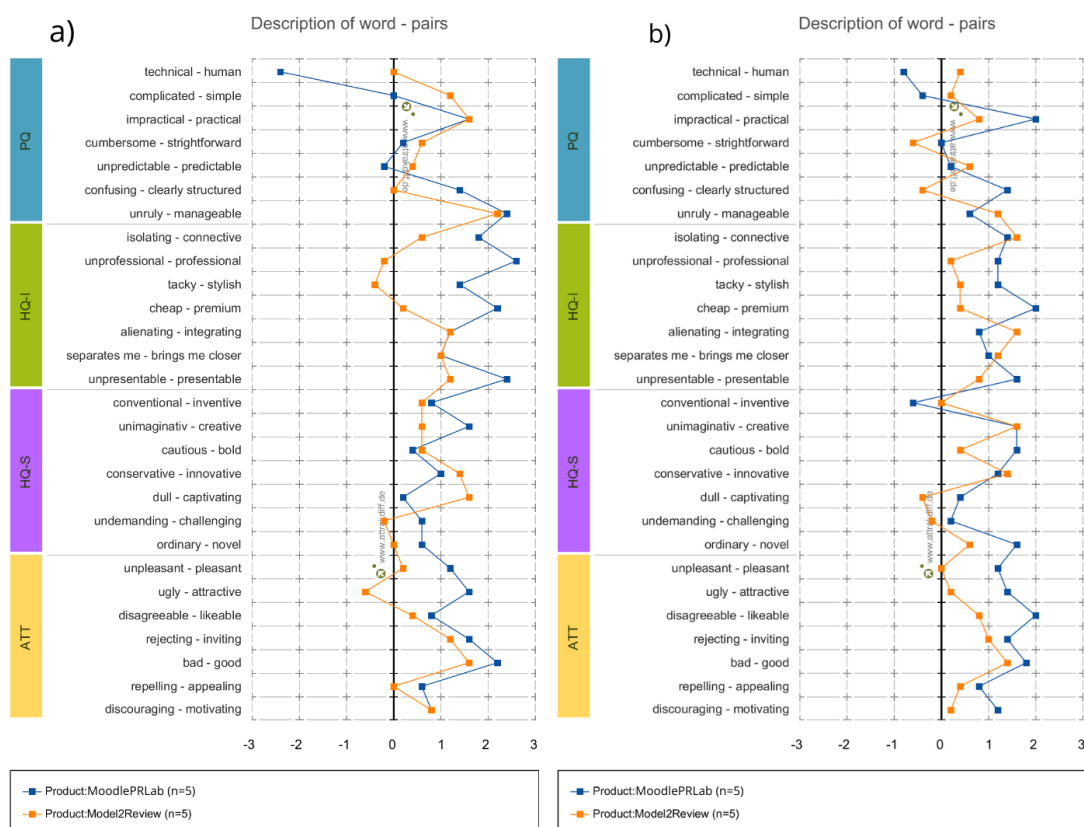


Figura 4.2: Resultados do AttrakDiff - a) *Model2Review* e *MoodlePRLab* do ponto de vista dos professores; b) *Model2Review* e *MoodlePRLab* do ponto de vista dos alunos.

Neste gráfico, foi possível visualizar que tanto do ponto de vista dos professores quanto dos alunos, o uso das duas ferramentas foi predominantemente positiva. Entretanto, a oscilação dos resultados entre os pares de palavras indicam uma experiência divergente. Analisando os resultados negativos da perspectiva do professor, o Moodle destaca-se por ser considerado uma ferramenta “técnica”, “complicada” e “imprevisível”. O mesmo resultado pode ser observado da perspec-

tiva do aluno, adicionando termo “convencional” a ferramenta.

Observando a ferramenta Model2Review da perspectiva do professor, os participantes destacaram ser “técnica”, “confusa”, “não profissional”, “brega”, “pouco exigente” e “feia”. A partir da perspectiva dos alunos, observa-se oscilações distintas entre os pares de palavras em contraste a perspectiva do professor. Os alunos consideram ser “inventivo”, “confusa”, “convencional”, “maçante”, “pouco exigente” e “desagradável”.

Por outro lado, observa-se predominância de variações positivas nas ferramentas. Em relação a atributos que podem influenciar a aceitação do sistema como uma ferramenta para o ensino, o Laboratório de Avaliação do Moodle destaca-se como “prático”, “profissional”, “estiloso”, “me aproxima das pessoas”, “criativo” e “atrativo”. Em relação à Model2Review, destacam-se positivamente os atributos “simples”, “integrador”, “gerenciável”, “me aproxima das pessoas”, “inovador” e “cativante”. Considerando ser uma ferramenta pouco familiar, era importante a avaliação tanto do professor quanto do aluno.

4.3.1 Percepções Encontradas

Após os Emocards e AttrakDiff, os professores e alunos ainda foram convidados a comentar aspectos gerais em relação às duas ferramentas, a saber: (i) - Comente sobre como foi a experiência de uso com a ferramenta Model2Review e; (ii) - Comente sobre como foi a experiência de uso com o Laboratório de Avaliação do Moodle. Com essas questões abertas, foi possível reunir os aspectos a serem melhorados em relação à cada ferramenta que podem proporcionar melhor experiência do usuário no contexto de ensino remoto. A Tabela 4.4 lista estes aspectos.

Os alunos relataram que a ferramenta Model2Review apesar de fácil entendimento, continha erros que prejudicavam a condução das atividades. Um dos alunos comentou: *“Enviar a atividade foi bem simples, porém, a ação de revisar a atividade foi ruim de encontrar, assim como também comentar na revisão”* - compreende-se que os alunos tiveram dificuldade durante o processo de revisão, tanto para encontrar quanto para atribuir comentários.

É possível que alguns alunos tenham desistido de realizar a revisão ao ter dificuldades para encontrá-las. Outro aluno comentou: *“A ferramenta é cheia*

Tabela 4.4: Melhorias de UX

Melhorias de UX para as ferramentas Model2Review e Moodle.

ID	Melhoria	Model2Review	Moodle
ML1	Descrição clara de campos de dados quando solicitados	X	X
ML2	Campos de dados que só podem aceitar valores específicos já devem preparar em sua apresentação a listagem e especificação de tais valores	X	
ML3	Campos de dados do tipo Login devem ser claros durante o cadastro desta informação e durante a solicitação do mesmo	X	
ML4	Para atividades que possuam etapas, a UX da aplicação deve ser planejada para atender a mesma visão	X	X
ML5	Campos de ajuda em cada etapa para clarificação das mesmas	X	X
ML6	Etapas de conclusão de algum fluxo precisam garantir um feedback visual para o usuário	X	X
ML7	Atividades que possuam etapas devem permitir ao usuário poder trafegar entre as etapas sem perda de informação já preenchidas	X	
ML8	Dados de etapa já salvos e que são fundamentais para planejamento de outras partes de uma atividade, devem ser exibidos durante o planejamento das mesmas	X	X
ML9	UX da aplicação deve garantir que etapas fundamentais que dependam de dados que possam ser duplicados, o perfil do usuário que os cadastra deve ser notificado do impacto disto para as próximas etapas do problema em desenvolvimento	X	
ML10	Glossário da aplicação de acordo com o contexto do problema solucionado		X
ML11	Aplicações que possuam muitas etapas ou exijam muitos dados devido a generalização do problema resolvido devem garantir que cada uma dessas etapas e grupo de dados possuam um esclarecimento de sua necessidade para todo o seu contexto		X
ML12	Aplicações que possuam perfil de visualização e edição separados devem deixar evidente o estado e a troca entre os perfis		X

de bug, o que dificulta a utilização.” - neste caso, os alunos perdem mais tempo procurando e se adaptando com os bugs. Apesar das dificuldades, um dos alunos respondeu: *“Muito mais intuitivo e mesmo nas situações que poderia ter alguma dúvida, só de arrastar o cursor ao botão já aparecia uma breve descrição sobre o que o botão fazia.”* - ou seja, a ferramenta trata alguns aspectos de UX, mas ainda necessita que o usuário procure as funcionalidades.

Já os professores, em relação à Model2Review, relataram que a interface era

simples, mas que os defeitos prejudicaram o processo de uso. Enquanto um professor comentou: *“Fácil de entender e de usar, mas com muitos erros na navegação e nas datas. Faltam informações nas consultas e falta o botão de retornar.”* e outro *“Achei a interface bem simples, o que acaba enganando o usuário, parecendo ser fácil, mas necessita de muitos passos durante a realização de uma atividade e demanda muito tempo. Imagina ter que fazer diversas revisões. Muito complexo para tarefas simples.”* - acredita-se que os professores possam desistir de usar ou selecionar outra ferramenta diante dessas dificuldades.

Um outro professor respondeu: *“Eu acho que a ferramenta sofre de 3 aspectos: 1) não está claro a sequência das atividades, 2) o sistema não conduz para a ordem correta e 3) não tem feedback das atividades. O botão de navegação só funciona se estiver na página principal, obrigando a alterar a URL. No listar turmas não fica claro que tem que associar uma atividade. A sensação que temos é que só tem cadastro, não conseguimos acompanhar os alunos da turma, nem as avaliações. Um pouco complicado de entender.”* - isto mostra a necessidade de melhorias na ferramenta, com inclusão de outras sequências de ações, *feedbacks* e acompanhamento das etapas.

Apesar dos problemas, um professor comentou: *“Com certeza é uma ferramenta que eu usaria nas minhas turmas. Mas precisa melhorar o passo a passo que deve obedecer a seguinte ordem de criação: Formulários, Atividades e Turmas. Recomendo uma tela inicial com breves instruções de uso da ferramenta, cada página pode ter um ícone representativo para o Cadastro de Formulários, Atividades e Turmas, além dos ícones representativos, recomendo uma logo para o sistema. O menu está com problemas, de forma que não permite a navegação no sistema. Algumas funcionalidades poderiam ser melhor explicadas no sistema.”* Este comentário indica que, mesmo com os problemas de UX e a necessidade de reformulação dos fluxos de tarefas, a ferramenta é uma opção de escolha para promover a colaboração em turmas de ensino não-presenciais.

Os alunos relataram que o Laboratório de Avaliação do Moodle é mais rápido e simples, mas que a etapa de revisar as atividades foi mais difícil. Um deles comentou: *“Enviar a tarefa foi muito rápido e simples, mas realizar a revisão foi mais difícil. Não consegui visualizar a imagem enviada para a revisão.”* Enquanto outro relatou: *“No geral, foi bem fácil visualizar como realizar as atividades dentro*

do Moodle, porém não consegui de fato realizar as atividades, por exemplo, na hora de avaliar a atividade de outro aluno eu não consegui, pois não tinha a opção para atribuir um comentário ou nota, então ficou sem ser avaliado.” Essa dificuldade em não conseguir revisar ou não atribuir um comentário, ou nota prejudicou a interação entre os alunos.

Os processos de crítica e de autocrítica, possibilitados pela Revisão por Pares, não são devidamente contemplados, interferindo na colaboração. Porém, um aluno disse que *“A ferramenta é bem intuitiva, o que facilita a utilização.”* Isto pode ter ocorrido pelo fato de o Moodle ser uma ferramenta de uso bastante popular em ambientes acadêmicos.

Os professores relataram que as funcionalidades do Laboratório de Avaliação do Moodle eram mais complexas e tinham muitas opções e informações que prejudicavam encontrar o que era realmente necessário, como mostrado nos seguintes comentários: *“Todas as opções que precisei passar estavam cheias de muitas informações e opções que me atrapalharam encontrar o que eu precisava.”*; *“Interface e funcionalidades mais complexas, porém interessantes.”* e: *“O Moodle tem muitas funcionalidades interessantes e autoexplicativas, com certeza é uma ferramenta muito poderosa, mas a curva de aprendizagem pode demorar justamente por conta do quantitativo de funcionalidades existentes. Neste sentido, o Model2Review mostrou-se bem mais prático na criação e configuração das atividades de uma turma, pois já vai direto ao ponto. Mas precisa melhorar algumas funcionalidades e ser mais autoexplicativo.”*.

Destes comentários, foi possível apreender que os professores sintetizaram aspectos importantes em relação aos problemas de UX, mas também relataram que o excesso de informações pode prejudicar a aprendizagem, conforme visto neste outro comentário: *“A ferramenta não é tão intuitiva, uma vez que precisa ler sobre o que significa cada coisa. É como se tivesse muita funcionalidade de forma que dificulta a experiência. Depois que entende o que tem que fazer fica mais fácil, pois ela tem um padrão de atividades e muito feedback sobre as coisas. Achei interessante.”*.

4.4 Discussão

O uso de técnicas de avaliação de UX, aliadas às perguntas abertas sobre a experiência de uso, possibilitou a verificação do impacto da UX nas iniciativas de colaboração. A análise dos sentimentos com a técnica de Emocards captou a satisfação dos professores e alunos durante a realização das atividades. Notou-se que as dificuldades do ponto de vista dos professores em executar atividades como mudar a fase de envio no Laboratório de Avaliação do Moodle e acompanhar a atividade no Model2Review prejudicaram a satisfação do professor. Para os professores, cadastrar a atividade na ferramenta Model2Review, talvez por ser mais pontual, causou mais sentimentos positivos do que cadastrar a atividade no Laboratório de Avaliação do Moodle. Isto mostra que a experiência do usuário pode afetar a disposição para a realização de atividades colaborativas.

Os resultados encontrados na análise de UX com a técnica AttrakDiff refletem a dificuldade de professores e alunos em manusearem as ferramentas, além de indicar a necessidade de aprimorar a comunicabilidade entre os perfis, facilitando a aprendizagem do aluno e a manipulação da ferramenta pelo professor. Esses dados indicam que a interface e os *affordances* da ferramenta, em ambas as perspectivas, podem não ter agradado os usuários e, conseqüentemente, prejudicado a experiência do uso durante a aprendizagem. Dessa forma, foi possível visualizar quais aspectos precisam ser melhorados para aumentar a aceitação das plataformas de ensino. Apesar de a maioria dos resultados ser positiva, nota-se a predominância de variações positivas em relação ao Moodle. Isso pode ser justificado pelo fato do Moodle ser uma ferramenta consolidada no contexto de aprendizagem mundial, enquanto a Model2Review é recente e não conhecida.

Com as perguntas sobre os aspectos gerais em relação às ferramentas, foi possível notar que a ferramenta Model2Review apesar de ser fácil de entender, continha erros que prejudicavam a condução das atividades na perspectiva dos alunos. Já o Laboratório de Avaliação do Moodle, apesar de ser mais fácil e rápido, dificultou em alguns casos a conclusão da tarefa de revisão, prejudicando a colaboração. Já na percepção dos professores em relação à Model2Review, percebeu-se que esta ferramenta demandou muito tempo para realizar as atividades propostas. Verificou-se também que os fluxos da ferramenta poderiam ser melhorados, inclu-

sive os *feedbacks* de ajuda e de acompanhamento dos alunos durante as atividades, pois o professor necessita acompanhar os alunos durante as interações. Em relação ao Moodle, as funcionalidades eram mais complexas e tinham mais opções, porém o excesso de informações na tela que prejudicava a experiência do uso ao tentar encontrar algo mais pontual.

De maneira geral, os participantes relataram que o Laboratório de Revisão por Pares do Moodle fornece mais funcionalidades e possui uma visualização autoexplicativa. Mesmo com esta facilidade, foi perceptível com o feedback, que o Laboratório foi planejado para exigir mais informações a serem preenchidas pelo perfil de professor para que o processo de revisão seja possível. Esse fator dificultou um pouco a usabilidade durante os testes, mas todos os participantes conseguiram realizar suas atividades. Apenas um participante do perfil de aluno não conseguiu finalizar uma etapa de revisão de atividade, mas por não compreensão do processo de Revisão por Pares.

Na comparação geral das duas ferramentas, o Moodle, por ser uma ferramenta de alcance mais geral e amplamente conhecida, mostrou um potencial maior na promoção das interações. Por outro lado, é uma ferramenta muito mais complexa que a Model2Review, possuindo sub-tarefas pouco intuitivas que somente usuários que já conheciam a ferramenta souberam realizar. O ponto que mais se destacou positivamente na ferramenta Model2Review foi a sua simplicidade, que possibilitou aos participantes encontrarem facilmente as tarefas propostas no roteiro de atividades, facilitando o processo de interação.

Entretanto, a ferramenta está sendo desenvolvida em caráter experimental e ainda apresenta várias inadequações que precisam ser corrigidas, o que prejudicou a experiência do usuário. As ferramentas Model2Review e Moodle não são as únicas disponíveis para mediar a Revisão por Pares em contextos remotos. Estudos semelhantes podem ser realizados utilizando outras ferramentas, possibilitando a recomendação da ferramenta mais adequada para cada contexto.

Uma experiência do usuário negativa pode prejudicar o engajamento dos alunos, influenciando diretamente no desempenho deles e na aprendizagem em geral. No entanto, essas técnicas não contemplam todos os aspectos a serem avaliados em um sistema colaborativo. No caso de ferramentas de Revisão por Pares, é interessante realizar avaliações mais específicas em relação à qualidade

do *feedback* obtido durante as revisões, e ainda, avaliar como ocorre a experiência do usuário durante as interações entre professor e aluno.

4.5 Conclusão

Este capítulo apresenta um estudo acerca das ferramentas Model2Review e Laboratório de Avaliação do Moodle, que pode auxiliar professores e alunos durante a escolha de ferramentas que promovam a interação no ensino remoto. Para tanto, aplicou-se uma inspeção de usabilidade com as Heurísticas de Nielsen, um teste de usabilidade com Avaliação Cooperativa e uma avaliação de UX com as técnicas de *AttrakDiff* e *Emocards*, além de duas questões abertas para compreender a satisfação dos usuários.

Assim, percebeu-se como a UX pode afetar na colaboração, verificando as perspectivas de professores e alunos, uma vez que geralmente são os professores que escolhem as ferramentas a serem utilizadas e os alunos são afetados com essas escolhas. Com a implementação das melhorias sugeridas, espera-se que os alunos possam se engajar mais nas atividades, tornando o contexto de ensino-aprendizagem remoto mais interativo. Cabe, entretanto, lembrar que nem todos os aspectos de colaboração podem ser contemplados com as técnicas tradicionais de UX e dessa forma, lista-se como investigações que permanecem necessárias: acerca de quais critérios devem ser abordados para avaliar uma ferramenta colaborativa, o que deve ou não conter tais ferramentas e como a colaboração afeta na UX.

Desta forma, ainda que as ferramentas sejam de origem e perfis bastante distintos (como popularidade, tempo de desenvolvimento, estrutura organizacional de desenvolvimento), ambas apresentaram vários problemas e/ou inadequações passíveis de correção e foram identificados pelos procedimentos utilizados no estudo. Assim, as variações no cenário de uso, alterariam a indicação de uma ou outra ferramenta para professores e alunos. Caso o foco seja a adesão a um conjunto mínimo de recursos para uso por alunos auto-organizados em grupos independentes, Model2Review seria mais indicado, enquanto se o foco for à integração a outras atividades em um curso desenvolvido na plataforma Moodle, o MoodlePRLab seria o mais indicado. Como próximos passos, pretende-se investigar cenários similares, já que os procedimentos adotados não foram desenvolvidos ou adaptados

ao contexto complexo que envolve ambientes e ferramentas baseadas na Web para apoio a aprendizagem colaborativa.

Uma das principais limitações deste estudo reside no potencial efeito de ordem (ou viés de aprendizado) decorrente da sequência fixa de utilização das ferramentas. Ao interagirem primeiramente com o Model2Review e, na sequência, com o Moodle, os participantes podem ter transferido conhecimentos e modelos mentais desenvolvidos na primeira experiência para a segunda. Essa progressão tende a favorecer o Moodle, pois os usuários já superaram a curva de aprendizado inicial sobre a lógica do sistema, o que pode reduzir o tempo de execução de tarefas e a percepção de erros na ferramenta posterior. No entanto, é possível notar que a sequência possibilitou que os usuários identificassem com maior clareza as funcionalidades robustas do Moodle após experimentarem uma ferramenta menos madura, servindo como um controle para destacar deficiências de usabilidade. Além disso, a ferramenta Model2Review era uma ferramenta específica para Revisão por Pares, utilizá-la primeiro garante que o feedback sobre ela seja baseado em uma exploração genuína, sem o peso de uma ferramenta líder como o Moodle.

Capítulo 5

Analizando a Influência da Colaboração na UX de um AVA

Neste capítulo, apresenta-se um Estudo Experimental, *Within-Subjects*, baseado em [Wohlin et al. \(2012\)](#) com objetivo de compreender a influência de aspectos de colaboração na UX durante o uso de um AVA. Para [Wohlin et al. \(2012\)](#), um Estudo Experimental contempla 5 etapas, a saber: (i) Escopo - para garantir que a intenção com o experimento seja alcançada, nessa fase determina-se a fundação do experimento; (ii) Planejamento - onde se prepara como o experimento será conduzido; (iii) Operação - onde se aplica os tratamentos aos participantes obedecendo as propriedades do planejamento de forma correta; (iv) Análise e Interpretação - onde se descreve conclusões sobre esses dados por meio de interpretações; e (v) Apresentação e Empacotamento - em que se apresentam as percepções do estudo por meio de diferentes formas, como artigos ou pacotes para replicação dos experimentos ou material para a educação.

Nesse sentido, alguns alunos foram convidados a participar de atividades individuais e colaborativas mediadas pelo mesmo AVA, verificando as diferenças na experiência dos alunos ao utilizarem o AVA para atividades individuais ou em grupo. Desta forma, foi possível descrever os aspectos referentes à necessidade de colaboração que afetam a UX em AVA. A Figura [5.1](#) mostra o sistema utilizado neste trabalho, que contempla o curso de Fundamentos de Engenharia de Software estabelecido no Colabweb (Moodle) para uma turma de Engenharia de Software.



Tabela 5.1: Sistema: curso de Fundamentos de Engenharia de Software no Moodle para ser acessado por desktop

A tela principal desse sistema é dividida em três (3) seções. À esquerda é o menu de navegação onde constam os painéis e páginas do curso como lista de participantes, tópicos e outros cursos nos quais os participantes estão alocados. No centro é o gerenciamento de curso onde constam fóruns, materiais, aulas e dinâmicas do curso gerenciado pelo professor. À direita são notícias onde encontram-se os eventos, além da barra de pesquisa sobre os fóruns.

Assim, são apresentadas as 3 primeiras etapas desse estudo: (i) o escopo, contemplando os objetivos; (ii) o planejamento, contendo a seleção de contextos, hipóteses e elaboração de instrumentos; e (iii) a etapa de operação, sobre como o estudo foi conduzido. Já as outras 2 etapas, de Análise e Interpretação e de Apresentação e Empacotamento são contempladas na Seção 7.5.

5.1 Escopo do Estudo

Os objetivos do estudo foram definidos de acordo com o framework Goal Question Metric (GQM) (Wohlin et al., 2012), a saber:

- Analisar a **Experiência do Usuário**
- Para a proposta de **Avaliar**

- Com respeito à **Colaboração**
- Do ponto de vista do **Pesquisador**
- No contexto de **Acadêmicos (alunos do curso de graduação em Engenharia de Software)**

Para analisar a UX, foram escolhidos o Attrakdiff ([Hassenzahl et al., 2003](#)) e o Grupo Focal ([Langford, 2002](#)), por serem amplamente utilizados e referenciados na comunidade de Human-Computer Interaction (HCI) e por serem técnicas usadas popularmente, o Attrakdiff para visualização de aspectos pragmáticos, hedônicos e de atratividade de sistemas e o Grupo Focal para compreender os efeitos para além dos resultados de UX.

5.2 Planejamento do Estudo:

Durante o planejamento do estudo, foram definidos o objetivo, o objeto e as técnicas a serem utilizadas. Para tanto, foi realizada uma revisão da literatura onde se identificaram trabalhos acerca de avaliações de UX em AVAs. Nesses trabalhos, pesquisadores utilizavam as avaliações de UX para gerar diversas discussões que visam promover melhorias na UX desses ambientes envolvendo atividades colaborativas. Essas discussões expandem a possibilidade de pesquisas nesta área, realizando comparações entre sistemas, almejando que professores e alunos escolham ambientes ideais conforme o seu contexto e ambientes que promovam boa UX durante a aprendizagem. Essas melhorias de UX podem ocorrer de diversas formas, abarcando aspectos sobre como o curso é estruturado no ambiente, como os recursos tecnológicos são disponibilizados aos usuários e como a atividade colaborativa é conduzida durante o curso. Assim, apresenta-se seleção de contexto, hipóteses, variáveis independentes e dependentes, participantes, definição do design experimental e instrumentação para este estudo.

Seleção de Contexto: o contexto é educacional com alunos do curso de Engenharia de Software da Universidade Federal do Amazonas que utilizaram o Moodle como plataforma de gerenciamento de cursos ([Ramos et al., 2021](#); [Gamage et al., 2022](#)). Os alunos realizaram duas avaliações de UX acerca do Moodle, a primeira

após utilizar o sistema para realizar uma atividade de forma individual e a segunda após utilizar o sistema para realizar uma atividade de forma colaborativa. Essas atividades ocorreram de forma online, com problemas reais e contexto de estudo específico.

Hipóteses: as hipóteses alternativa e nula desta pesquisa baseiam-se no resultado de UX mensurado pela técnica Attrakdiff em relação à comparação da experiência dos alunos ao utilizar o sistema para atividades individuais ou colaborativas. Assim, este estudo foi planejado para testar as seguintes hipóteses:

- **Hipótese Nula 01:** A UX ao utilizar o sistema para participar de uma atividade realizada de forma individual é igual (não há diferença) a UX ao utilizar o sistema para participar de uma atividade realizada em grupo. **H01: Attrakdiff (sem colaboração) = Attrakdiff (com colaboração).**
- **Hipótese Alternativa 01:** A UX ao utilizar o sistema para participar de uma atividade realizada de forma individual é diferente (há diferença) a UX ao utilizar o sistema para participar de uma atividade realizada em grupo. **HA1: Attrakdiff (sem colaboração) != Attrakdiff (com colaboração).**

Variáveis: a variável independente será a forma como a atividade é disponibilizada, se de forma individual ou com Revisão por Pares, representando a colaboração. A variável dependente será o resultado do Attrakdiff, acerca dos aspectos pragmáticos, hedônicos e de atratividade, em relação à experiência de uso do sistema.

Seleção dos Participantes: a amostra contempla os alunos do primeiro período do curso de Engenharia de Software da Universidade Federal do Amazonas. Esses alunos não tiveram contato com o sistema anteriormente e não cursaram a disciplina de Interação Humano-Computador, que aborda avaliações de interfaces de usuários. Por esse motivo, os alunos foram convidados a responder um questionário de caracterização, com objetivo de obter os dados de e-mail, idade e gênero dos participantes.

Design do Estudo: um fator e dois tratamentos, onde o fator é a UX, mensurada pela técnica Attrakdiff e os tratamentos são as formas como a atividade é

estruturada no sistema: (i) usar o sistema sem colaboração entre os alunos; e (ii) usar o sistema com colaboração entre os alunos. A amostra foi por conveniência, considerando uma unidade experimental (UE). Os tratamentos foram A e B. O tratamento A correspondeu a utilizar o sistema na turma sem colaboração. O tratamento B correspondeu a utilizar o sistema com colaboração, por meio da técnica de Revisão por Pares. Ao final, realizou-se um Grupo Focal para captar as percepções dos alunos em relação a UX durante a utilização do sistema. Os prazos e assuntos foram definidos conforme o cronograma e o planejamento da disciplina, onde os alunos participaram de atividades mediadas pelo Moodle como provas, questionários individuais, trabalhos em grupo e uma dinâmica de Revisão por Pares.

Para este estudo, consideraram-se como atividades individuais as provas e quizzes realizadas de forma online, com prazos previamente estabelecidos pelo professor. Em relação à atividade colaborativa, considerou-se a dinâmica de Revisão por Pares, onde os pesquisadores cadastraram as atividades no Moodle, configurando as etapas da técnica no Laboratório de Avaliação, contemplando o número de revisores, os prazos para a entrega das atividades e um *checklist* para direcioná-los durante 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 os três pesquisadores (P1, P2, P3). P1 preparou os materiais do estudo, P2 e P3 revisaram os materiais e sugeriram melhorias. Ao final das atividades, os alunos responderam ao Attrakdiff e participaram de uma sessão de Grupo Focal.

O Laboratório de Avaliação do Moodle foi definido como o objeto deste estudo, pois o Moodle é largamente difundido, dando suporte ao gerenciamento de cursos e atividades em grupo como a mediação da técnica de Revisão por Pares. Nesse sentido, possibilitam-se diversas investigações de pesquisa acerca de avaliações de UX do Moodle.

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. Já que juntas, as técnicas podem ampliar o alcance da avaliação. Assim, o *Attrakdiff* foi respondido por meio de um formulário do *Google*

Forms. Já o Grupo Focal ocorreu em uma sessão realizada de forma presencial com um roteiro pré-estabelecido e revisado pelos pesquisadores.

Instrumentação: os instrumentos elaborados para conduzir o experimento foram: (i) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para solicitar a permissão dos dados do estudo e apresentar os termos para os participantes; (ii) formulários de caracterização dos participantes, para compreender as questões demográficas de gênero e idade; (iv) os cenários do estudo (objeto do estudo); (v) os questionários das técnicas e; (vi) questionário de pós-avaliação e roteiro do Grupo Focal.

Nesta etapa ocorreu a elaboração dos procedimentos e protocolos para a coleta de dados utilizando *Attrakdiff* e Grupo Focal para avaliar a UX do Laboratório de Avaliação do Moodle. 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. A Tabela 5.2 apresenta itens do questionário do *Attrakdiff*.

Avaliação de UX do Moodle para Atividades Colaborativas: com a ajuda dos pares de palavras, digite o que você considera a descrição mais adequada para o Colabweb (Moodle) após realizar a tarefa de forma colaborativa. Escolha um item em cada linha.							
Questionário do Attrakdiff							
Item	1	2	3	4	5	6	7
humano							técnico
complicado							simples
não prático							prático
ambíguo							claro
não apresentável							apresentável
confuso							bem estruturado
incontrolável							gerenciável
isolador							conectivo
profissional							não profissional
estiloso							brega
previsível							imprevisível
de baixa qualidade							de alta qualidade
alienador							integrador
me aproxima das pessoas							me afasta das pessoas
inventivo							convencional
sem imaginação							criativo
ousado							cauteloso
inovador							conservador
entediante							chamativo
pouco exigente							desafiador
único							comum
agradável							desagradável
feio							bonito
amigável							não amigável
repelente							atraente
bom							mau
repulsivo							sedutor
motivador							desencorajador

Tabela 5.2: Questionário do *Attrakdiff*

Para o Grupo Focal, um roteiro foi definido 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 atividade de forma individual e colaborativa mediadas pelo Moodle. Com respeito ao *Attrakdiff*, tentou-se verificar se haviam aspectos que os participantes julgariam importantes e não foram tratados pelo formulário padrão do *Attrakdiff* e verificou-se também se havia algum par de palavra 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), a atividade a ser desenvolvida pelos alunos durante a Revisão por Pares e o *checklist* que usariam durante a atividade, que consta na Tabela 5.3.

Checklist para realizar a revisão da apresentação dos colegas: com a ajuda dos itens desse checklist, analise a apresentação sobre testes de software justificando sua decisão.				
Checklist				
Item	Sim	Não	Comentário	
É abordada a definição de revisão.				
É abordada a definição de revisão de software.				
É abordada a definição de revisão técnica ou paritárias.				
É abordada a diferença entre erro e defeito.				
É abordado o objetivo das revisões técnicas.				
É abordado o modelo de amplificação de defeitos.				
São abordadas as vantagens de investir em revisões.				
São abordadas as desvantagens de investir em revisões.				
São abordadas as métricas de revisão.				
São abordadas as análises de métricas de revisão.				
É abordado como são avaliadas as eficácias das revisões pelas empresas de engenharia de software.				
É abordada a discussão de Karl Wieggers sobre empresas que usaram inspeções como parte do controle de qualidade.				
É abordado o gráfico sobre esforço e tempo durante o desenvolvimento de software.				
É abordado o nível de formalidade exigido nas revisões técnicas.				
É abordada a figura sobre modelo de referência para revisões técnicas.				
São abordadas as revisões informais.				
São abordadas as características do teste de mesa para o exemplo CasaSeguraGarantida.com.				
É abordado Programação em Pares.				
São abordados os objetivos da RTF.				
São abordadas as restrições das revisões.				
São abordadas quais devem ser as decisões das RTFs.				
É abordado sobre relatório de revisão e manutenção de registro.				
São abordadas as diretrizes de revisão.				
São abordadas as revisões por amostragem e suas etapas.				
São abordadas as avaliações post-mortem.				

Tabela 5.3: *Checklist* sobre como avaliar apresentações de Testes de Software

A atividade consistia em elaborar uma apresentação sobre testes de software, abarcado durante a disciplina. Assim, foi necessário elaborar o *checklist* da Tabela 5.3 para que os participantes do estudo fossem direcionados durante a etapa de revisão. A tabela apresenta os itens do *checklist* para avaliação das apresentações

de Teste de Software.

Desta forma, 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 os três pesquisadores (P1, P2, P3). P1 preparou os materiais do estudo, P2 e P3 revisaram os materiais e sugeriram melhorias.

5.3 Operação

A operação é a etapa onde os tratamentos são aplicados como estabelecido no planejamento (Wohlin et al., 2012). A Figura 5.1 apresenta o procedimento das etapas deste estudo. A primeira etapa traz o planejamento, contemplando a seleção do contexto de ensino e aprendizagem de graduandos de Engenharia de Software de uma Universidade. A segunda etapa mostra a aplicação das tarefas individuais e em grupo do curso de Engenharia de Software mediadas pelo Moodle.

A terceira etapa detalha a aplicação dos instrumentos, onde os alunos responderam ao Attrakdiff e participaram de um Focus Group sobre as experiências. A quarta etapa mostra a análise dos dados. Esta etapa contemplou o uso do Moodle para mediar provas, quizzes e a técnica de Aprendizagem Colaborativa de Revisão por Pares durante o ensino de Engenharia de Software. Uma dinâmica que envolveu os alunos na preparação de uma apresentação sobre testes de software, contido na ementa da disciplina. O estudo foi conduzido com 30 alunos da disciplina Fundamentos de Engenharia de Software da Universidade Federal do Amazonas.

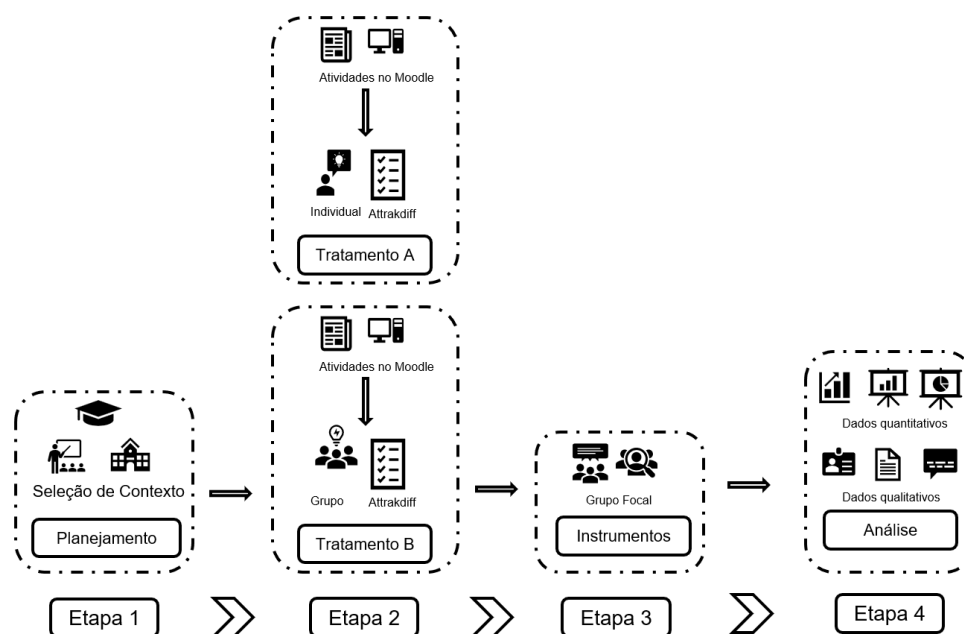


Figura 5.1: Procedimento

A Figura 5.2 apresenta a tela de configuração do Moodle operacionalizando a atividade colaborativa de Revisão por Pares para os alunos do curso.

Apresentação Sobre Técnicas de Revisão de Software ②

Encerrado

Fase de configuração Mudar para a fase de configuração ②	Fase de envio Mudar para a fase de envio ②	Fase de avaliação Mudar para a fase de avaliação ②	Fase de avaliação de classificação Mudar para fase de cálculo da nota da avaliação ②	Encerrado Fase atual ②
✓ Defina a descrição do laboratório de avaliação ✓ Forneça instruções para envio ✓ Editar formulário de avaliação	✓ Forneça instruções para avaliação ✓ Aloca envios esperados: 51 enviados: 42 a serem alocados: 0 ⓘ Existe pelo menos um autor que ainda não enviou seu trabalho ⓘ Aberto para submissões de sexta, 1 abr 2022, 12:15 (368 dias atrás) ⓘ Prazo limite dos envios: terça, 5 abr 2022, 18:15 (364 dias atrás) ⓘ As restrições de tempo não se aplicam a você	ⓘ Aberto para avaliação de quarta, 6 abr 2022, 12:15 (363 dias atrás) ⓘ Prazo limite da avaliação: quinta, 7 abr 2022, 18:15 (362 dias atrás) ⓘ As restrições de tempo não se aplicam a você	✗ Calcular notas de envios esperado: 51 calculado: 0 ✗ Calcular notas de avaliação esperado: 51 calculado: 0 ✗ Forneça uma conclusão da atividade	

Figura 5.2: Tela de configuração do Laboratório de Avaliação do Moodle durante a Revisão por Pares

5.4 Coleta de evidências

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 atividade. Em seguida, participaram de uma sessão de Grupo Focal, para relatar suas experiências em relação ao uso do Moodle como suporte às atividades individuais e colaborativas. Essa sessão ocorreu em um horário reservado para a disciplina disponibilizado pelo professor para a coleta de evidências deste estudo.

5.5 Análise dos dados coletados

Nesta etapa, os dados coletados através do instrumento *Attrakdiff* foram analisados quantitativamente, onde foram agrupados conforme 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 Subseção 5.6.1. Com respeito ao Grupo Focal, as respostas sobre o uso do Moodle durante uma atividade colaborativa foram analisadas com os seguintes procedimentos de codificação da *Grounded Theory* (Wuetherick, 2010): *open coding* e codificação axial. 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 dos dados coletados é apresentada em detalhes na Subseção 5.6.3.

5.6 Resultados

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. Sobre a idade dos participantes, 73,3% dos alunos tinham entre 18 e 21 anos, já 23,3% tinham idade entre 22 e 25 anos, e apenas 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 apenas 3,4% declararam-se de outro gênero.

5.6.1 Attrakdiff

Esta subseção apresenta os resultados do Attrakdiff para sobre as experiências dos alunos de forma individual e em grupo em um curso mediado por AVA. Estes resultados foram importantes para compreender como a experiência de um determinado usuário no mesmo sistema muda conforme a forma de interação proposta durante a atividade.

5.6.1.1 Experiência dos alunos de forma individual

Os dados coletados com o questionário do *Attrakdiff* para as atividades individuais foram analisados, em seguida gerou-se o gráfico de ponto médio apresentado na Figura 5.3, 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” do que “não prático” e mais “claro” do que “ambíguo”. No entanto, o Moodle foi considerado mais “complicado” do que “simples”, mais “imprevisível” do que “previsível” e mais “bem estruturado” do que “confuso”. Um dos fatores que pode ter levado os usuários a considerar o sistema pode prático e claro nesta atividade, é ele ter sido considerado “convencional”. Já o fato de ser mais complicado e imprevisível pode relacionar-se tanto aos aspectos de funcionalidades do sistema quanto com a própria atividade proposta. Já que esses aspectos estão relacionados com a satisfação dos usuários durante atividades individuais.

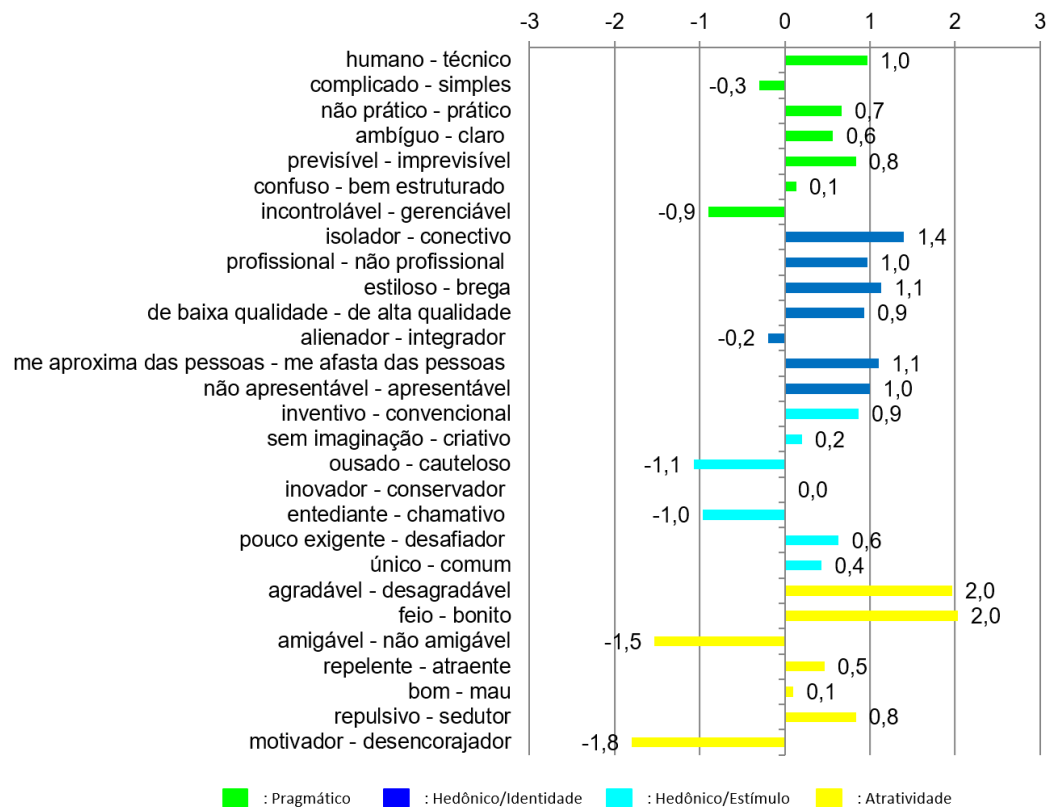


Figura 5.3: *Attrakdiff* para atividades de forma individual: distribuição dos resultados em pontos médios

- Sobre o aspecto Hedônico/Identidade, o Moodle foi considerado mais “conectivo” do que “isolador”, mais “não profissional” do que “profissional” e que o sistema os “afasta das pessoas”. Dado que a atividade ocorreu de forma assíncrona, os participantes consideraram o sistema como “conectivo”, mas o Moodle ao permitir atividades de forma online os afastou dos colegas de forma presencial. Entretanto, o sistema foi considerado mais “de alta qualidade” do que de “de baixa qualidade”, mais “alienador” do que “integrador” e mais “apresentável” do que “não apresentável”. Isto já era esperado, pois os sistemas educacionais tendem a ser mais pragmáticos, porém, menos enxutos e prazerosos durante a execução de atividades.
- Sobre o aspecto Hedônico/Estímulo, o Moodle foi considerado mais “con-

vencional” do que “inventivo”, mais “ousado” do que “cauteloso”, mais “entediante” do que “chamativo” e mais “desafiador” do que “pouco exigente”. Assim, verificou-se que os participantes sentiram-se entediados em relação ao uso do Moodle durante a execução da atividade individual.

- Sobre o aspecto Atratividade, o Moodle foi considerado mais “desagradável” do que “agradável”, mais “atraente” do que “repelente”, mais “motivador” do que “desencorajador”, mais “sedutor” do que “repulsivo” e mais “bonito” do que “feio”. Nesse contexto, para utilizar um sistema mais atrativo em uma atividade que auxilia no desenvolvimento de habilidades que serão requeridas no mercado de trabalho, é necessário que alunos estejam conectados entre si e com o sistema.

5.6.1.2 Experiência dos alunos de forma colaborativa

Os dados coletados com o questionário do *Attrakdiff* para as atividades de forma colaborativa foram analisados, em seguida gerou-se o gráfico de ponto médio apresentado na Figura 5.3, 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” do que “não prático” e mais “claro” do que “ambíguo”. No entanto, o Moodle foi considerado mais “simples” do que “complicado”, mais “imprevisível” do que “previsível” e mais “bem estruturado” do que “confuso”. Essa imprevisibilidade pode estar associada ao usuário considerar o sistema mais “inventivo”. Isso pode relacionar-se tanto aos aspectos de funcionalidades do sistema quanto com a própria configuração da técnica de Revisão por Pares. Já que esses aspectos estão relacionados com a satisfação dos usuários durante a Revisão por Pares mediada pelo Moodle.
- Sobre o aspecto Hedônico/Identidade, o Moodle foi considerado mais “conectivo” do que “isolador”, mais “profissional” do que “não profissional” e que o sistema os “afasta das pessoas”. Dado que a atividade ocorreu de forma assíncrona, os participantes consideraram o sistema como “conectivo”, mas

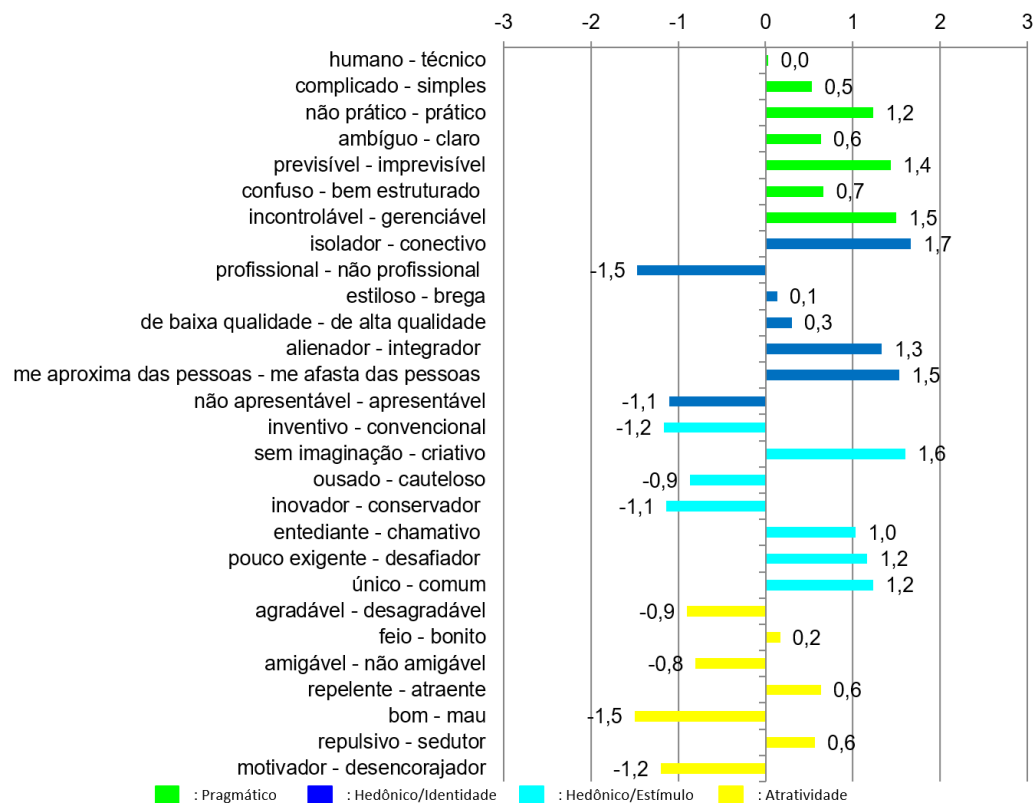


Figura 5.4: *Attrakdiff* para atividades em grupo: distribuição dos resultados em pontos médios

o Moodle ao permitir a colaboração por meio da técnica da Revisão por Pares os afastou dos colegas de forma presencial. Entretanto, o sistema foi considerado mais “de alta qualidade” do que de “de baixa qualidade”, mais “integrador” do que “alienador” e mais “não apresentável” do que “apresentável”. Isto é uma característica dos sistemas educacionais, que tendem a ser mais pragmáticos, porém, menos enxutos e prazerosos durante a execução de atividades.

- Sobre o aspecto Hedônico/Estímulo, o Moodle foi considerado mais “inventivo” do que “convencional”, mais “inovador” do que “conservador”, mais “ousado” do que “cauteloso”, mais “chamativo” do que “entediante” e mais “desafiador” do que “pouco exigente”. Assim, verificou-se 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 mais “agradável” do que “desagradável”, mais “atraente” do que “repelente”, mais “motivador” do que “desencorajador”, mais “sedutor” do que “repulsivo” e mais “bonito” do que “feio”. Nesse contexto, utilizar um sistema mais atrativo em uma atividade que auxilia no desenvolvimento de habilidades de trabalho em grupo é importante, visto que para ocorrer a colaboração, é necessário que alunos estejam conectados entre si e com o sistema.

Utilizar um sistema mais conectivo 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 e isso afeta a aprendizagem dos alunos durante a execução da atividade.

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. Assim, para entender melhor sobre a experiência dos alunos com a realização da atividade, realizou-se um Grupo Focal que está detalhado na Subseção 5.6.3.

5.6.2 Análise Estatística

Os testes de hipótese foram realizados para compreender melhor as diferenças notadas com os gráficos de ponto médio. Para realizar os testes estatísticos utilizou-se o software JASP 0.16.2.0 por ser gratuito e recomendado para análises estatísticas (Goss-Sampson, 2019). Assim, utilizou-se o teste não-paramétrico de Mann-Whitney para determinar se as observações de uma população tendem a ser maiores ou menores que outra população. Utilizou-se o teste de Mann-Whitney devido à natureza ordinal dos dados coletados em escala Likert, que não atendem aos pressupostos de continuidade e intervalaridade exigidos pelos testes paramétricos, já que não se tira média de escala likert (Wohlin et al., 2012). Desta forma, não foi necessário fazer teste de normalidade e avaliou-se a mediana. Os

testes envolveram os três pesquisadores (P1, P2 e P3) do estudo. Os testes foram efetuados por P1 no JASP e revisados por P2 e P3 em reunião.

Na Tabela 5.4 constam os resultados dos valores p do teste da Hipótese Alternativa 01: A UX no sistema ao participar de uma atividade individual é diferente (há diferença) da UX no sistema ao participar de uma atividade em grupo. **HA1: Attrakdiff (sem colaboração) $\neq$ Attrakdiff (com colaboração)**. Assim, a hipótese alternativa foi confirmada para os aspectos: Pragmatic, Hedonic/Identity e Attractiveness. Ela foi negada para o aspecto: Hedonic/Stimulous. Por outro lado, a hipótese nula foi negada para os aspectos: Pragmatic, Hedonic/Identity e Attractiveness. Ela foi confirmada para o aspecto: Hedonic/Stimulous.

Tabela 5.4: Análise estatística com Mann-Whitney

Aspect	W	p
Pragmatic	378.000	0.053
Hedonic/Identity	517.000	0.921
Hedonic/Stimulous	310.000	0.005
Attractiveness	599.500	0.329

Os resultados do teste de hipótese confirmam estatisticamente a diferença na UX do mesmo sistema quando utilizado de forma distinta. Esses resultados auxiliam na análise da investigação sobre como os aspectos de colaboração afetam a UX de sistemas colaborativos. Os BoxPlots são apresentados na Figura 5.5. Esse gráfico é uma forma de visualizar as diferenças dos aspectos em relação às duas experiências. A parte central representa os dados contidos do primeiro ao terceiro quartil. Já a haste inferior se estende entre os dados do primeiro quartil ao menor valor. Enquanto a haste superior se estende entre os dados do terceiro quartil ao maior valor.

Os pontos no gráfico de Hedônico/Estímulo representam os pontos fora da curva, onde esse foi o único aspecto confirmado para a hipótese nula e negada para a hipótese alternativa. Ou seja, os alunos sentiram estímulos similares tanto ao utilizar o sistema em relação às atividades individuais quanto em grupo.

Estatisticamente houve diferença em relação aos outros aspectos, por exemplo: os alunos relataram mais positividade em relação aos aspectos de Atratividade, Pragmático e Hedônico/Identidade ao utilizar o sistema para atividades em grupo.

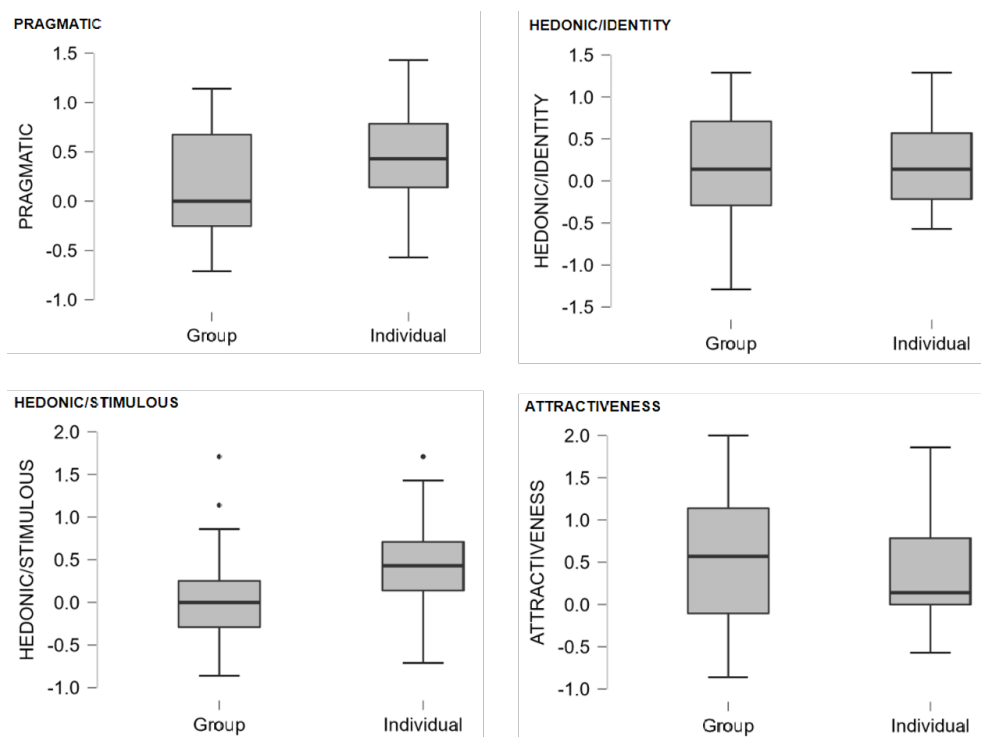


Figura 5.5: BoxPlots sobre os aspectos do Attrakdiff

Assim, o estudo quantitativo com os resultados do AttrakDiff e a análise quantitativa foi necessário para verificar a diferença e o estudo qualitativo, com o Grupo Focal, foi realizado para compreender o porquê das diferenças tanto para as atividades individuais quanto em grupo mediadas com o Laboratório de Avaliação do Moodle.

Desta forma, apresentam-se na subseção a seguir os resultados do Grupo Focal, compreendendo as redes e as percepções dos usuários durante as atividades mediadas com o Laboratório de Avaliação do Moodle.

5.6.3 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 transcrição da gravação do estudo com

as falas exatas dos alunos, do professor e do pesquisador presente na sessão. Em seguida, houve a análise qualitativa dos dados contidos na transcrição. O software escolhido para realizar as análises foi o Atlas.TI por ser largamente utilizado para a elaboração de códigos e redes para mapear e interligar os conceitos (Smit, 2021). Conforme descrito na Seção 5.5, realizaram-se os procedimentos de codificação da Grounded Theory (Wuetherick, 2010): *open coding* e codificação axial. As Figuras 5.6 e 5.7 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 P(x) onde x é o número do participante.

5.6.3.1 Habilidades e Interação

A Figura 5.6 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.

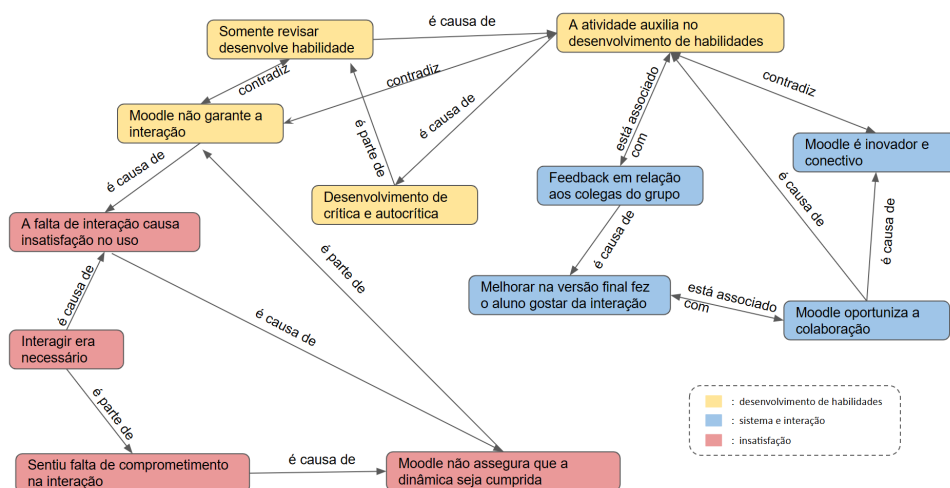


Figura 5.6: Rede da análise qualitativa contemplando Habilidades e Interação

Nos códigos da Figura 5.6 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 P13: *“Não gostei de não avaliarem o meu”*. Ou seja, a falta de interação causada por atrasos e faltas dos colegas durante as etapas da atividade causou a insatisfação do participante P13 durante o uso do Moodle. Isto é evidenciado quando participante P14, disse: *“Eu me senti horrível, pois tive um trabalhão para 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.

Nesse sentido, um aspecto a ser considerado é a necessidade de interação. Pois, a atividade foi realizada em pares, tornando primordial que os participantes interagissem entre si. Assim, a falta de comprometimento de alguns alunos, que não participaram da revisão, afetou a experiência dos seus pares durante a atividade. Isto é evidenciado na fala do participante P13 que disse: *“Não me garantiu resultados satisfatórios. Pois não fui avaliada. Só tive noção, pois avaliei outro trabalho, então de alguma forma eu descobri o que deveria ser cobrado no trabalho”*.

Nos códigos da Figura 5.6 destacados em amarelo, verifica-se que a tarefa de revisão da atividade de outra pessoa desenvolve no revisor a capacidade de avaliar sua própria atividade na etapa seguinte. A essa habilidade dá-se o nome de autocrítica, habilidade esta 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 a 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 5.6 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.”. Nesse sentido, 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, que foi uma dinâmica inovadora do ponto de vista dele. Com relação à inovação, o aluno destacou que achou interessante utilizar a ferramenta, pois ele nunca tinha participado de um trabalho como o realizado neste estudo e o Moodle poderia dar suporte a atividades mais dinâmicas.

Nesse sentido, buscou-se compreender as percepções dos alunos durante a dinâmica. Por exemplo, se o fato de acessarem as atividades de outros alunos os auxiliou a melhorar as versões finais da sua atividade. O participante P01 disse: *“sim, fez e isso foi possibilitado pela ferramenta. A ferramenta permitiu eu ver o cuidado que a outra pessoa teve, via revisão.”*. Essa necessidade de interação entre os colegas durante a revisão foi visto como algo bom nesse momento, em que o revisor visualizava a atividade do colega, ele identificava melhorias para a sua. Com isso, percebe-se que o *feedback* em relação às apresentações dos colegas é causa de melhorias na versão final da apresentação. Nesse sentido, os *feedbacks* em relação aos colegas do grupo estão associados ao desenvolvimento de habilidades e isso é causa do aluno gostar da interação, ao verificar que a versão final da atividade era melhor que a versão inicial.

Contudo, o participante P19 questionou: *“, mas, dividir o trabalho com os outros não seria importante para desenvolver nossas habilidades sociais?”*. Nesse caso, o participante P19 entendia que essa divisão de trabalho era boa e que auxiliaria no desenvolvimento das habilidades propostas no objetivo da atividade. O participante P09 disse: *“inovador ela dar esse suporte.”*. Nesse caso, a UX foi influenciada por aspectos referentes à atividade colaborativa oportunizada pelo sistema.

5.6.3.2 Aprendibilidade e Prática

A Figura 5.7 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.

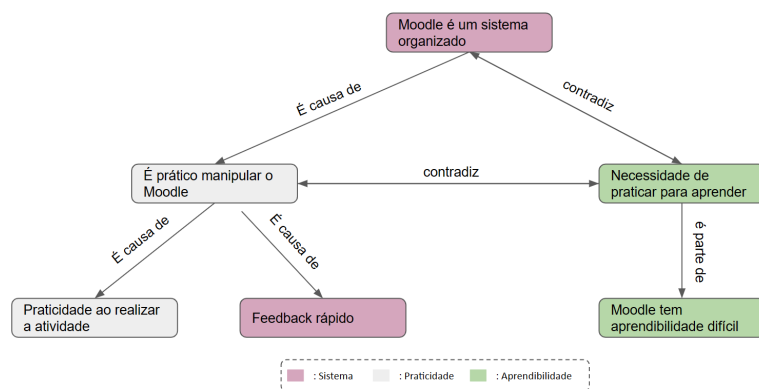


Figura 5.7: Rede da análise qualitativa contemplando Aprendibilidade e Prática

Nos códigos da Figura 5.7 destacados em verde, percebe-se que a necessidade de 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 que a aprendibilidade da ferramenta não é clara: “, *Mas 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 5.7 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 cansados, pois isso pode prejudicar no aprendizado já que não é uma atividade realizada com praticidade. Assim, alguns aspectos bem ligados aos recursos tecnológicos possibilitados pelo Moodle influenciaram na experiência dos alunos.

Nesse sentido, evidencia-se uma oportunidade de melhoria na 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 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 que o ambiente fornece ou não ao usuário causa desconforto e retrabalho durante o uso, impedindo a praticidade ao realizar a tarefa, já que eles tiveram que preencher o formulário inteiro novamente. Esses aspectos, que foram identificados desde o *Attrakdiff*, influenciam na UX ao utilizar o Moodle e podem ser melhorados.

Em linhas gerais, foram identificados vários problemas na UX do ambiente Moodle ao dar suporte a uma técnica de aprendizagem colaborativa. Os alunos relataram que precisaram praticar para aprender a usar o ambiente. Um participante demorou a encontrar o *feedback* do revisor, relatando que o ambiente poderia ser mais explicativo. Ou seja, apesar do ambiente possibilitar ao autor a revisão feita pelo revisor, a experiência do aluno durante esse processo não foi satisfatória. Outro participante disse que no primeiro contato não estava familiarizado com o Moodle, mas depois sentiu que o ambiente era intuitivo. Além disso, declarou que enquanto não praticava o uso do ambiente, não compreendia muito bem como agir nele. Nesse contexto, surgem diversas oportunidades de melhorias para o Moodle, com objetivo de promover melhor UX durante a mediação da técnica de Aprendizagem Colaborativa de Revisão por Pares.

5.6.3.3 Individual e Em Grupo

A Figura 5.8 mostra como os alunos se sentiram em relação à interação com o Moodle em atividades individuais e em grupo. Uma das primeiras percepções obtidas com a análise da Rede Individual e Em Grupo foi que como as atividades são estruturadas no curso influenciam na UX.

Nos códigos da Figura 5.8 destacados em vermelho, pode-se verificar a insatisfação dos usuários em relação ao uso do Moodle tanto para atividades individuais quanto em grupo. Nesse caso, é destacado que o fato do Moodle não ser atrativo está associado com o Moodle ter inconsistências, onde essas inconsistências causam retrabalho. Isto foi relatado por P08 ao dizer: *“O tamanho de arquivo ser restrito em 8MB é um problema. O fato de eu ser deslogado automaticamente também.”*. Essas inconsistências do sistema causam retrabalho, não são bugs, mas

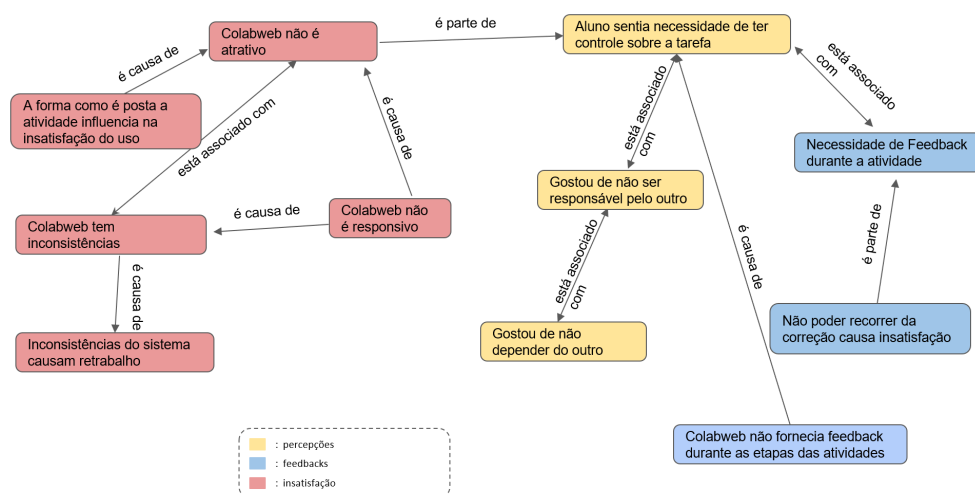


Figura 5.8: Rede da análise qualitativa contemplando forma de uso Individual

atrapalham a experiência dos usuários. A ação de deslogar é uma solução de segurança do Colabweb. No entanto, se o aluno estiver preenchendo o formulário de revisão e a internet estiver instável, ele pode perder o progresso.

Assim, o Moodle não foi considerado atrativo pelos participantes. Isso está associado com a questão da ferramenta ter inconsistências que causam retrabalho. Já que a ferramenta não permitiu os participantes de controlar a atividade e o tempo de reação dos revisores, eles acharam o Moodle pouco atrativo. Isso está associado com o fato dos alunos não serem responsáveis uns pelos outros. Além disso, eles têm a necessidade de feedback durante a atividade. Já que o Colabweb não fornecia feedbacks durante as etapas da atividade e os alunos não podiam recorrer das correções.

A forma como a atividade é estruturada no ambiente é causa do Moodle não ser considerado atrativo e isso é um ponto de insatisfação, relatado por P08 quando disse: *“Eu fiz outro exemplo, bem bonito e o revisor me deu zero, pois não era o do livro, pedido no formulário. Isso me chateou, achei injusto”*. Isso ocorreu, pois o formulário de revisão utilizado na técnica de Revisão por Pares solicitava especificamente a descrição de um exemplo contido no livro texto da disciplina. Para P08, o formulário não pareceu adequado. Para ele, o formulário deveria permitir que os alunos pensassem além do exemplo contido no livro. Assim, P08

sentiu-se limitado por não poder usar um exemplo próprio e pela nota baixa recebida injustamente pelo seu revisor. O formulário causou essa limitação e deixou o participante insatisfeito durante a atividade. Esse motivo causou uma das diferenças de satisfação durante os usos do sistema.

Nos códigos da Figura 5.8 destacados em amarelo, percebe-se que o aluno gostou de não ser responsável e não depender do outro. Isto é visto na fala do participante P01: *“gostei do individual, pois só dependia de mim para fazer as coisas.”*. O P02 reforçou: *“gostei do individual também, pois é mais fácil assumir meus erros caso aconteçam, mas perder ponto por irresponsabilidade alheia é algo que não gosto.”*. Assim, percebe-se que a colaboração entre os alunos influenciou na avaliação de UX do sistema quando utilizado para mediar a Revisão por Pares. Na atividade individual o aluno não dependia do outro. Além disso, durante a Revisão por Pares, caso um aluno não realizasse a revisão causava no outro a frustração e o medo de perder ponto. Neste caso, o aluno se sentiu prejudicado em uma das fases, por conta da falta de compromisso do outro, afinal, o aluno submeteu a sua atividade e revisou a de um colega. Ou seja, ele esperava que alguém revisasse a sua. O sistema poderia permitir um lembrete de cobrança para que o revisor soubesse que o tempo estava acabando.

Assim, surgiram questionamentos durante o Grupo focal para compreender se a frustração de não ter a colaboração do colega influenciou na UX, pois alguns alunos não entregaram a revisão dos demais. P13 respondeu: *“Não tinha controle sobre os outros”* e *“a gente dependia da revisão do outro, né?”* e P16 completou: *“sim, acho que isso era fundamental”*. O participante sentiu necessidade de controlar a atividade e o tempo de reação dos seus revisores. Porém, no caso da Revisão por Pares, cada aluno dependia da reação de um colega para prosseguir com a atividade.

Ainda sobre insatisfação e satisfação, alguns participantes relataram que a ferramenta era intuitiva e simples, porém arcaica. Enquanto P06 disse: *“Achei intuitivo. Achei simples também. Individualmente achei tranquilo de mexer e ser simples ajuda nesse sentido. Porém, ele acaba sendo feio, não vi ele ser muito atrativo. Não é sedutor.”*. P10 disse: *“Sobre a questão da ferramenta, acho ela muito arcaica.”* e P01 disse: *“Eu concordo que é arcaica. Mas, 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.”. Ou seja, o P06 achou a ferramenta simples e tranquila ao usar durante atividades individuais, enquanto P10 e P01 acharam a ferramenta arcaica. O Moodle é uma ferramenta voltada para a educação e pouco atrativa em relação aos AVAs de outros contextos como as redes sociais.

5.6.3.4 Ferramenta e Satisfação

O foco da rede apresentada na Figura 5.9 destaca as percepções dos alunos em relação ao uso da ferramenta em si e a sua satisfação em relação ao recurso tecnológico. Certos relatos contidos nas outras redes apresentadas podem ser associadas nesta subseção. Pois, o relato de um aluno pode refletir vários códigos durante a análise qualitativa. Por exemplo, P13 relatou não ter controle sobre os outros e P16 relatou ser importante o feedback sobre o progresso no preenchimento do formulário de revisão para não se sentir cansado. Os participantes relataram que isso influenciou a UX durante o uso do sistema, pois eles ficaram chateados e frustrados.

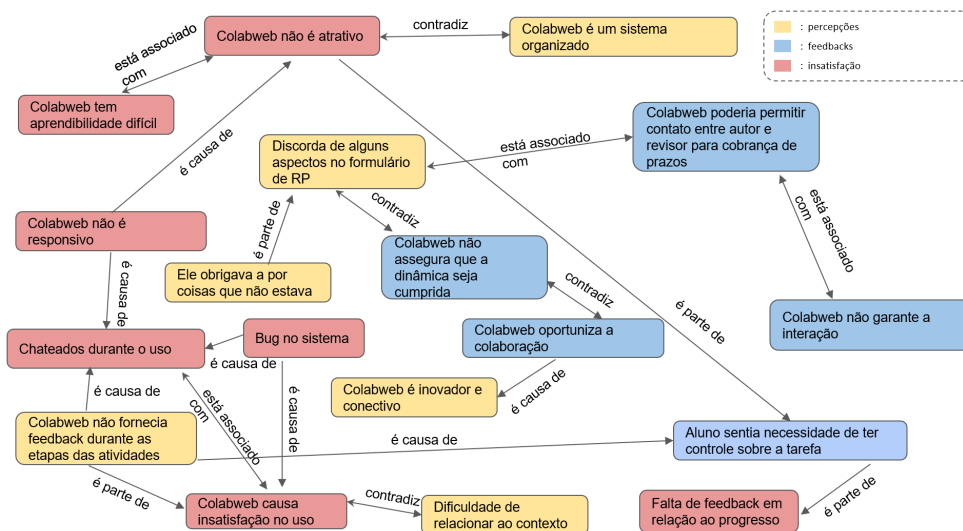


Figura 5.9: Rede da análise qualitativa contemplando Ferramentas e Satisfação

Nos códigos da Figura 5.9 destacados em vermelho, nota-se que alguns aspectos eram bem ligados à ferramenta Moodle. Por exemplo, P08 disse: “*eu não gostei*

de não conseguir inserir o trabalho de forma anônima”. Já P11 disse: *“Não achei o recurso esclarecedor na hora de encontrar minha revisão recebida... queria ver o meu, só que tinha que clicar em cima e eu demorei pra ver isso. Podia ser mais explicativo: veja sua revisão.”* e P08: *“O fato de eu ser deslogado automaticamente também”*. P09: *“Acho que essa função de ser deslogado cabe na atividade em grupo, pois quando estava preenchendo o formulário de avaliação eu fui deslogado e perdi o que havia preenchido.”*. Como mencionado na rede Individual e Em Grupo, essa questão é sobre a segurança que a ferramenta fornece ao usuário. Porém, causa desconforto e retrabalho durante o uso e esses aspectos influenciam na UX.

Nos códigos da Figura 5.9 destacados em amarelo, percebe-se que o Moodle foi considerado organizado. Isto foi percebido quando P07 disse: *“Antes usávamos o Google Classroom e as atividades ficavam espalhadas. Então posso dizer que achei a ferramenta mais organizada no sentido de usar sozinho.”*. Nesse caso, o curso estruturado no Moodle possibilitou uma boa experiência aos participantes durante a atividade individual. Como o curso é postado, dividindo os materiais, as aulas e a cronologia da disciplina influenciou na satisfação. A ferramenta também influenciou, dividindo a visualização nas seções de Menu, Curso e Avisos.

Nos códigos da Figura 5.9 destacados em azul, percebe-se que o Moodle oportuniza a colaboração. Isto foi destacado quando o professor perguntou se eles acharam que comparar as suas atividades com a de outros alunos do mesmo contexto fez eles melhorarem as suas versões finais durante a Revisão por Pares e P01 disse: *“sim, fez e isso foi possibilitado pela ferramenta. A ferramenta permitiu eu ver o cuidado que a outra pessoa teve, via revisão.”* e P13 disse que eles dependiam da revisão do outro. Essa dependência da revisão com o colega foi visto como algo bom nesse momento. A partir do momento em que o revisor visualizava a atividade do colega, ele identificava melhorias na sua. P19 questionou: *“mas, dividir o trabalho com os outros não seria importante para desenvolver nossas habilidades sociais?”*. Nesse caso, P19 entendia que essa divisão de trabalho era boa e que auxiliaria no desenvolvimento das habilidades propostas no objetivo da atividade. Por conta disso, P09 considerou a ferramenta inovadora: *“inovador ela dar esse suporte.”*. Nesse caso, a UX foi influenciada pela colaboração oportunizada pelo sistema.

P14 sugeriu como melhoria para a ferramenta uma funcionalidade que permi-

tisse o contato entre autores e revisores para cobrança das entregas e lembrete dos prazos. P01 disse que a aprendibilidade da ferramenta não é clara. Sobre esses pontos, o lembrete poderia ser disparado pelo autor quando percebesse que o prazo para revisar estava acabando. Isso é uma tentativa de evitar o esquecimento do revisor sobre o compromisso da atividade. Sobre o que mais eles tiveram vontade de relatar, o P01 disse que foi difícil de pensar em alguns pares de palavras. Isso significa que os participantes tiveram dificuldade em relacionar alguns pares de palavras do Attrakdiff às experiências realizadas no estudo.

Sobre a satisfação, P17 disse que, durante a atividade, o formulário de revisão o obrigava a abordar itens que ele não estava de acordo. Isso relaciona-se com o fato do P08 ter ficado chateado com a nota recebida pelo exemplo que não era o especificado no formulário. Ou seja, houve discordância sobre alguns aspectos contidos no formulário de Revisão por Pares. O Moodle não ser atrativo está associado com ele ter aprendibilidade difícil. Essa falta de atratividade contradiz que o Moodle seja organizado. Os participantes discordarem de alguns aspectos do formulário de Revisão por Pares contradiz que a fala de que Moodle não assegura que a dinâmica seja cumprida. Além disso, essa discordância é parte do Moodle não garantir a interação.

5.7 Discussão

Esta seção contempla as discussões acerca de como aspectos da organização do curso, da técnica de aprendizagem colaborativa e do recurso tecnológico influenciam na UX desses ambientes, além de discutir propostas de melhorias para o Moodle. Essas propostas visam proporcionar melhor experiência aos alunos durante atividades de Revisão por Pares mediadas por Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

5.7.1 Organização do Curso

Neste estudo, a disciplina de Fundamentos de Engenharia de Software disponibilizada para a graduação em Engenharia de Software foi organizada como um curso no Moodle. O curso foi estruturado em formas de tópicos com objetivo de

ser um suporte as atividades de sala de aula.

Este estudo que aconteceu na disciplina de Fundamentos de Engenharia de Software oferecida para o curso de Engenharia de Software da Universidade Federal do Amazonas, utilizou o Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle como suporte as aulas que aconteciam de forma presencial. Dessa forma, criou-se 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.

Desta forma, o Moodle possibilitou que a disciplina ultrapassasse as fronteiras de sala de aula, onde os alunos foram envolvidos em dinâmicas de atividades colaborativas assíncronas. Nesse sentido, verificou-se a viabilidade da adoção da técnica de Revisão por Pares visando que alunos trabalhassem em conjunto mesmo quando não estivessem em sala de aula. Com isso, percebeu-se 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 acontecer 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 alerta e *feedbacks* ao longo da execução da atividade.

Nesse contexto, pesquisas que também avaliaram a UX do Moodle contemplando cursos para graduação, relataram que a facilidade de usar o sistema reflete no engajamento dos alunos ([Hasan, 2018b](#); [Krouska et al., 2020](#); [Dilan et al., 2022](#)). Esta facilidade pode estar atrelada tanto às funcionalidades do sistema quanto como o curso é organizado pedagogicamente. Já que neste trabalho, percebeu-se que um curso estruturado em tópicos, mantendo formas padronizadas de apresentação, pode tornar a experiência mais satisfatória durante a execução das atividades. Assim, também verificou-se que a facilidade de usar o sistema refletia no engajamento dos alunos durante as atividades. Porém, no Moodle, a facilidade dependia da aprendibilidade, uma vez que ao praticar e aprender o uso adequado

do sistema, os alunos achavam mais fácil de manipulá-lo.

Outro aspecto que influencia na UX é a adequação da técnica de aprendizagem colaborativa aos objetivos do curso. Isto é percebido no trabalho de Alves et al. (2017) em que os autores realizaram um estudo sobre a técnica Dojo para analisar qual variação da técnica era mais adequada para os problemas de programação abordados durante o curso, de modo a incentivar o ensino e aprendizagem de programação. Assim, adequar a técnica de aprendizagem colaborativa ao objetivo do curso é um fator que influencia na experiência. Nesse sentido, utilizou-se nesse estudo, a técnica de Revisão por Pares em uma atividade de Teste de Software, onde um dos tópicos abordava a programação em pares. Assim, os alunos puderam se sentir participantes da atividade enquanto absorviam o conteúdo.

Para além dos objetivos do curso, percebeu-se que o ambiente escolhido também deve ser adequado para dar suporte à técnica de aprendizagem colaborativa. Desta forma, alguns dos 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. Já que eles estavam realizando a Revisão por Pares enquanto estudavam o conteúdo de programação em pares. Isto poderia não ocorrer caso a técnica de aprendizagem colaborativa escolhida para a dinâmica fosse outra. Os alunos poderiam não se sentir tão participantes do conteúdo estudado e isso não traria a satisfação que a Revisão por Pares trouxe a eles durante a experiência.

5.7.2 Atividade Colaborativa

A forma como a atividade colaborativa é instanciada e disponibilizada aos alunos também influencia na UX. Porém, como a atividade é disponibilizada depende da perspectiva de professores e alunos em relação ao curso. Nesse sentido, ressalta-se que outros estudos também avaliaram a usabilidade e a UX de Ambientes Virtuais de Aprendizagem ([Gumasing et al., 2022](#); [Shekhar and Marsden, 2018](#); [Magyar and Haley, 2020](#)). Nesses estudos, foram apresentados, para além das avaliações de UX, lições sobre tecnologia educacional, considerando a perspectiva de professores e alunos envolvidos no ensino e aprendizagem, mas não investigaram como a atividade colaborativa interferia na experiência. Por exemplo, na técnica

de Revisão por Pares existem aspectos específicos que influenciaram a UX durante o uso do ambiente, como número de revisores, número de rodadas, qualidade do *checklist* de revisão.

Dado que a Revisão por Pares acontece em uma sequência de etapas, onde as etapas são 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 conforme 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. Por exemplo, durante este estudo, um dos participantes disse que o revisor não lembrou se ele tinha ou não abordado tal item que estava contido no formulário de revisão. O revisor atribuiu uma nota mediana, ou seja, injusta, já que decidiu não rever a apresentação do colega para avaliar o item corretamente. Nesse caso, o revisor estava presente, cumpriu com sua atribuição, mas o nível da qualidade da sua revisão não foi adequada com as perspectivas estabelecidas por professores e alunos.

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.

5.7.3 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. Os alunos precisavam ajustar o *zoom* do navegador para realizar adequadamente as tarefas como preenchimento do *checklist*, pois, os campos e textos não se ajustavam adequadamente conforme os dispositivos. O *feedback* emitido pelo Laboratório de Avaliação durante a realização das atividades também influencia na UX. Por exemplo, o Moodle, por vezes não emitia o *feedback* durante a atividade, os alunos sentiam falta de uma mensagem dizendo que a apresentação foi submetida e que a revisão foi finalizada. Assim, percebeu-se que a ferramenta deveria dar mais *feedback* aos participantes. Por exemplo, eles deveriam saber quando completavam uma revisão, quando a revisão do trabalho deles era completada também.

Nesse sentido, o trabalho de [Soares et al. \(2023\)](#) relatou aspectos que influenciam na usabilidade dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem como consistência, padrão, organização e design minimalista do layout, botões e nomes não-representativos com o mundo real, funcionalidades não explícitas ao usuário, e ainda, cores e tamanhos inadequados. No entanto, não investigaram como o Recurso Tecnológico influencia a UX de Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Ou seja, eles não investigam as funcionalidades específicas para proporcionar a atividade colaborativa aos alunos como neste trabalho.

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. Nesse sentido, [Al-Omar \(2018\)](#) percebeu que os usuários, quando distantes, sofrem mais durante o processo de aprendibilidade do sistema, tornando-

o mais difícil, mas notou que a distância era fundamental durante a dinâmica e que não era seguro utilizar apenas um questionário para avaliar a UX. Neste trabalho, verificou-se que apesar da aprendibilidade difícil interferir na UX, a prática disso possibilita que os alunos realizem as tarefas com mais satisfação.

Desta forma, a aprendibilidade está relacionada a praticidade de realizar a atividade. O aluno precisa compreender bem como a técnica de Revisão por Pares funciona para utilizar o ambiente. Por um lado, é necessário que o professor explique como a técnica ocorrerá e será aplicada durante a atividade, pois às vezes, a dificuldade dos alunos pode não ser em relação ao recurso, mas em relação a como a técnica será estruturada no recurso tecnológico. Por outro lado, é necessário que o ambiente seja capaz de fornecer recursos para os quais os alunos consigam participar da técnica de forma mais proveitosa e sem a necessidade de intervenções e explicações do professor. Nesse sentido, o ambiente também poderia fornecer lembretes para que os professores não precisassem enviar e-mails lembrando os alunos dos prazos das atividades. Esses lembretes poderiam melhorar também a experiência dos professores ao usar o ambiente.

5.7.4 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 para 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. Assim, listam-se 7 melhorias baseadas em conclusões acerca das análises, que auxiliariam os alunos durante a dinâmica e compreendem possibilitar:

1. **melhoria da 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. Essa experiência ruim, pode influenciar na qualidade da revisão, já que o preenchimento do *checklist* é uma tarefa

primordial durante a dinâmica. Nesse sentido, seria interessante que o Moodle possibilitasse ajustes dos campos segundo as telas, fornecendo melhor experiência aos alunos durante as atividades, que são fundamentais durante a dinâmica de Revisão por Pares.

2. **recurso das 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. Entende-se que isso difere-se da forma estabelecida tradicionalmente pela dinâmica de Revisão por Pares. Porém, de um ponto de vista educacional, essa troca de ideias pode beneficiar os alunos por meio da interação com os colegas.
3. **avaliação do *feedback* do revisor.** Verificou-se que alguns revisores não entregaram sua revisão com qualidade ou não tiveram comprometimento durante a revisão. Então, o autor poderia falar sobre o que gostou ou não na revisão. Esse recurso inibiria que revisores atuassem sem comprometimento, já que também receberão notas por suas revisões. Assim, inibir a falta de compromisso desses revisores pode influenciar positivamente a experiência dos alunos durante a sua aprendizagem usando o Moodle.
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. Por um lado, os alunos podem se tornar mais tranquilos durante a dinâmica. Por outro lado, alguns alunos podem se sentir pressionados. O interessante seria o aluno escolher se quer acompanhar ou não o progresso durante as atividades via Moodle.
5. **acompanhamento do progresso durante o 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. Possibilitar aos alunos a informação de quantos aspectos já foram

preenchidos e quantos faltam preencher no formulário, pode melhorar a UX do Moodle.

6. **notificações nas etapas da Revisão por Pares.** Essas notificações são relacionadas ao acompanhamento da atividade e a interação entre os pares. Seria interessante se os alunos recebessem notificações sobre a execução das etapas da atividade. Já que alguns alunos não receberam *feedback* durante a Revisão por Pares e talvez essa falta de engajamento tenha sido oriunda dos alunos esquecerem os prazos para realizar as postagens das etapas da atividade. Isto seria melhorado se o Moodle possibilitasse o envio de emails de alerta, lembrando os alunos que há uma atividade em andamento e estimulando o comprometimento deles.
7. **melhor aprendibilidade durante o processo de ensino e aprendizagem.** É importante que o usuário consiga aprender a usar o sistema em tempo hábil. Como os alunos relataram que ao praticar o uso do Moodle, ele se torna mais fácil de utilizar, acredita-se que o ambiente possa fornecer ajudas e itens que auxilie o usuário de forma clara e consciente, minimizando a necessidade de praticar para realmente aprender a utilizar o sistema. Esse auxílio também seria benéfico do ponto de vista da aprendizagem, pois alunos que estão utilizando o Moodle para a Revisão por Pares pela primeira vez, devem se desdobrar e ficar atentos tanto na aprendizagem do conteúdo quanto na aprendibilidade do uso do Moodle.

5.7.5 Recomendações para os professores

Nesta seção, listamos um conjunto de recomendações para os professores durante a configuração da Revisão por Pares no Moodle. Estas recomendações são oriundas das análises qualitativas deste estudo.

1. *Organizar o material do curso de acordo com as etapas da dinâmica:* colocar um texto explicativo relatando sobre o material que será utilizado na dinâmica ou em cada etapa dela. Além disso, devem ser colocados os prazos e o número de revisores atribuídos a cada rodada.

2. *Estruturar adequadamente as etapas da atividade*: a estrutura adequada é importante para que o aluno entenda em quais partes da dinâmica deve fazer o quê e qual seu objetivo de acordo com a etapa. Entendendo que para avançar na dinâmica, necessita do aprendizado da etapa anterior.
3. *O curso deve ser estruturado de forma consistente na ferramenta*: o curso deve ser organizado de forma consistente, padronizando suas informações e termos para que os alunos não se confundam durante a tarefa.
4. *Estimular o uso para além materiais disponibilizados*: para estimular a leitura e pesquisa, os alunos que buscarem outras fontes para além das estabelecidas pelo professor devem ter suas notas acrescidas de bônus.
5. *Possibilitar o uso de elementos externos durante a avaliação, como exemplos para além do livro*: isso estimula que alunos pensem fora da caixa e não baseiem suas avaliações em um exemplo específico, desenvolvendo habilidades de crítica.
6. *Enviar um lembrete sobre o prazo para os revisores*: interessante lembrar os revisores e autores das etapas que estão e de quanto tempo estes têm disponíveis para fazer suas atividades e evitar atrasos.
7. *Determinar mais de um revisor para cada tarefa durante a dinâmica*: cada revisor deve revisar o trabalho de pelos menos outros dois colegas, já que um pode falhar.
8. *Possibilitar que os alunos visualizem as interações com os colegas*: Um autor ver seu diagrama revisado, estimula esse autor a revisar o próprio diagrama. Proporcionar que o autor veja que uma ou duas das revisões do seu diagrama já foram feitas. Não esperar trocar a etapa da dinâmica para disponibilizar o diagrama, pois assim o autor pode agilizar as mudanças oriundas do revisor.

5.8 Conclusão

Este capítulo apresentou análises do ponto de vista da UX sobre utilizar o Moodle para atividades individuais e colaborativas, contemplando o uso do Laboratório

de Avaliação do Moodle, que dá suporte a atividade colaborativa de Revisão por Pares. Para tanto, realizou-se um Estudo Experimental com 30 alunos do curso de Engenharia de Software matriculados na disciplina de Fundamentos de Engenharia de Software da Universidade Federal do Amazonas, utilizando as técnicas de *Attrakdiff* e Grupo Focal. Os resultados quantitativos foram analisados por meio dos gráficos do *Attrakdiff*. Enquanto o Grupo Focal objetivou compreender e identificar os aspectos de melhorias que devem ser implementados no Moodle para promover melhor UX durante as atividades de Revisão por Pares.

O *Attrakdiff* mostra que o Moodle é adequado para a atividade de Revisão por Pares, sendo conectivo, inovador, profissional e ousado. Uma observação importante é que o *Attrakdiff*, largamente utilizado para avaliações de UX, possibilitou compreender os aspectos Pragmáticos, Hedônicos/Identidade e Hedônico/Sistema e Atratividade do Moodle. Desta forma, os alunos participaram de uma seção de Grupo Focal, para compreender melhor os resultados do *Attrakdiff*, compreendendo também como a colaboração que influencia na UX de AVAs. Assim, foram propostas melhorias para o Moodle e recomendações para os professores durante a configuração da técnica no Moodle. As contribuições deste estudo estão atreladas a contextos educacionais, ao ensino colaborativo mediado por computador, buscando compreender como os aspectos referentes à colaboração podem ser implementados visando melhor UX no Moodle.

Assumimos que a amostra era limitada, restringindo o público alvo aos alunos da Universidade Federal do Amazonas, mas os resultados estatísticos mostram que havia realmente diferença entre utilizar o AVA para realizar atividades individuais e em grupo, o que contorna esta situação.

Portanto, neste estudo, referente ao ciclo de Relevância, nota-se como contribuição para o desenvolvimento do artefato a categorização dos aspectos que influenciam na UX como Organização do Curso, Atividade Colaborativa e Recurso Tecnológico. Essas categorias foram oriundas das percepções feitas durante a comparação do uso individual ou em grupo do Moodle. Desta forma, surgem as melhorias propostas ao Moodle e a oportunização de recomendações para professores proporcionarem técnicas de AC em AVAs visando boa UX. Os aspectos atrelados às categorias são o cerne para o desenvolvimento das Boas Práticas listadas no Capítulo 7.

Capítulo 6

Aplicando JigSaw e Controvérsia Acadêmica em um AVA

Este capítulo apresenta um estudo referentes ao uso das técnicas de aprendizagem colaborativa de JigSaw e Controvérsia Acadêmica em contextos de ensino de Engenharia de Software. Nesse sentido, o objetivo é verificar da perspectivas dos alunos a experiência deles enquanto participantes de aprendizagem colaborativa mediada pelo Moodle. Com isso, tornou-se possível analisar a aplicação dessas técnicas em turmas distintas, ambas no âmbito da Universidade Federal do Amazonas contemplando a disciplina de Fundamentos de Engenharia de Software, que é disponibilizada tanto para cursos de graduação quanto de especialização.

6.1 JigSaw

Em relação à técnica de JigSaw, o estudo contou com a participação de 23 alunos matriculados em um curso de especialização em Testes de Software. Os participantes responderam ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e realizaram atividades referentes ao assunto de ciclos de vida de software. Ao final da atividade, os participantes responderam ao questionário Attrakdiff individualmente e participaram de uma sessão de Grupo Focal.

Durante a etapa de planejamento, foram elaborados três instrumentos de coleta: o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o questionário

AttrakDiff e o roteiro para o Grupo Focal. Posteriormente, o pesquisador realizou uma visita em sala de aula para apresentar os objetivos do estudo, a dinâmica das atividades, os prazos e os temas em debate. Na ocasião, a turma de 25 alunos foi organizada em cinco grupos de cinco integrantes, cada um responsável por um tema específico sobre ciclos de vida. Cabe ressaltar que, embora a turma contasse com 25 alunos, a amostra final foi de 23 participantes que assinaram o TCLE.

Assim, configurou-se o Moodle para aplicar a técnica. Na Figura 6.1 consta uma seção do curso onde compreende-se as 3 etapas. Primeira etapa: os alunos trabalhavam dentro de seus grupos específicos, verificando material de apoio sobre seu tema e discutindo no fórum sobre seu tema. Segunda etapa: os alunos foram reorganizados em grupos mistos. Cada nova formação era composta por cinco integrantes, sendo cada um deles proveniente de um dos grupos temáticos originais. Dessa forma, garantiu-se que todos os temas específicos estivessem representados em cada nova equipe. Terceira etapa: os alunos retornavam aos grupos formados inicialmente e construíam juntos uma apresentação contemplando todos os assuntos sobre ciclos de vida, vistos na etapa anterior, usando o fórum para discussão, os arquivos disponibilizados para todos e as entregas do chat.

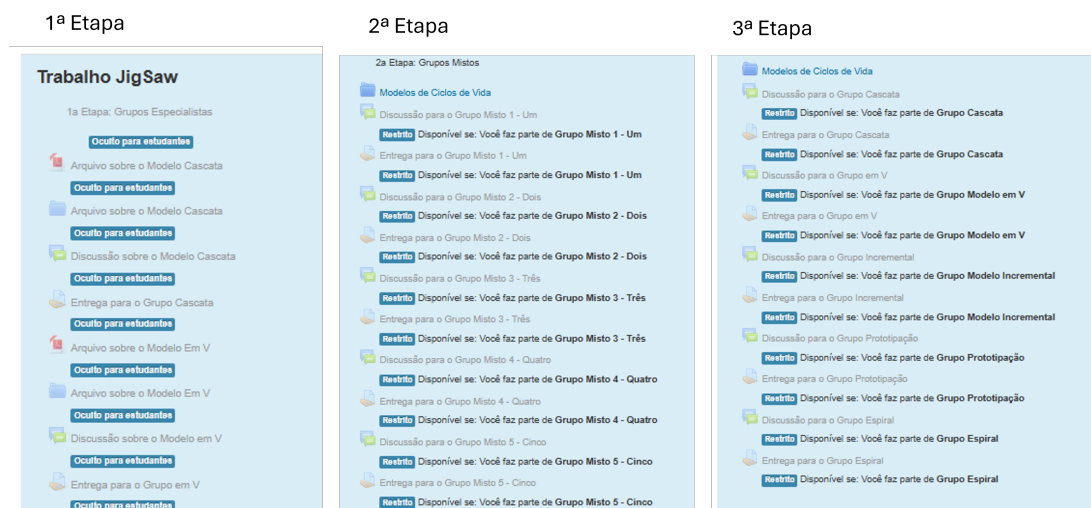


Figura 6.1: Configuração das etapas da técnica de Jigsaw no Moodle

6.1.1 Experiência com JigSaw no Moodle

A idade dos participantes, 69,9% dos alunos tinham 30 anos ou mais, 13% entre 22 e 25 anos, 13% entre 26 e 29 anos, e 4,3% entre 18 e 21 anos. Sobre o gênero dos participantes, 56,5% se declarou do gênero feminino e 43,5% masculino e ninguém se declarou de outro gênero. Todos eram matriculados na disciplina de Fundamentos de Engenharia de Software do curso de especialização em testes de Software da Universidade Federal do Amazonas.

Os dados coletados com o questionário do *Attrakdiff* para as atividades envolvendo a técnica de JigSaw foram analisados, em seguida gerou-se o gráfico de ponto médio apresentado na Figura 6.2, 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 “técnico” que “humano” e mais “simples” do que “complicado”, mais “prático” do que “não prático” e mais “imprevisível” do que “previsível”. O sistema ter sido considerado mais técnico pode ter relação com a simplicidade e praticidade do sistema. Nesse sentido, tanto aspectos de funcionalidades do sistema quanto com a própria configuração da técnica de JigSaw estão interligadas, relacionando-se com a satisfação dos usuários durante a atividade mediada pelo Moodle.
- Sobre o aspecto Hedônico/Identidade, o Moodle foi considerado mais “isolador” do que “conectivo”, mais “profissional” do que “não profissional”, mais “estiloso” do que “brega”. Os participantes consideraram que o sistema mais “afasta das pessoas” do que as aproxima, dado que a atividade ocorreu de forma assíncrona, mas o Moodle ao possibilitar a colaboração de forma remota, mediando a técnica de JigSaw, os afastou dos colegas de forma presencial. Além disso, a técnica de JigSaw torna os alunos mais isolados em algumas etapas, já que exige por vezes, que a pessoa desenvolva partes da atividade sozinha. Nesse momento, as pessoas interagem pouco e por isso sentiram-se isoladas em algumas etapas.
- Sobre o aspecto Hedônico/Estímulo, o Moodle foi considerado mais “criativo”

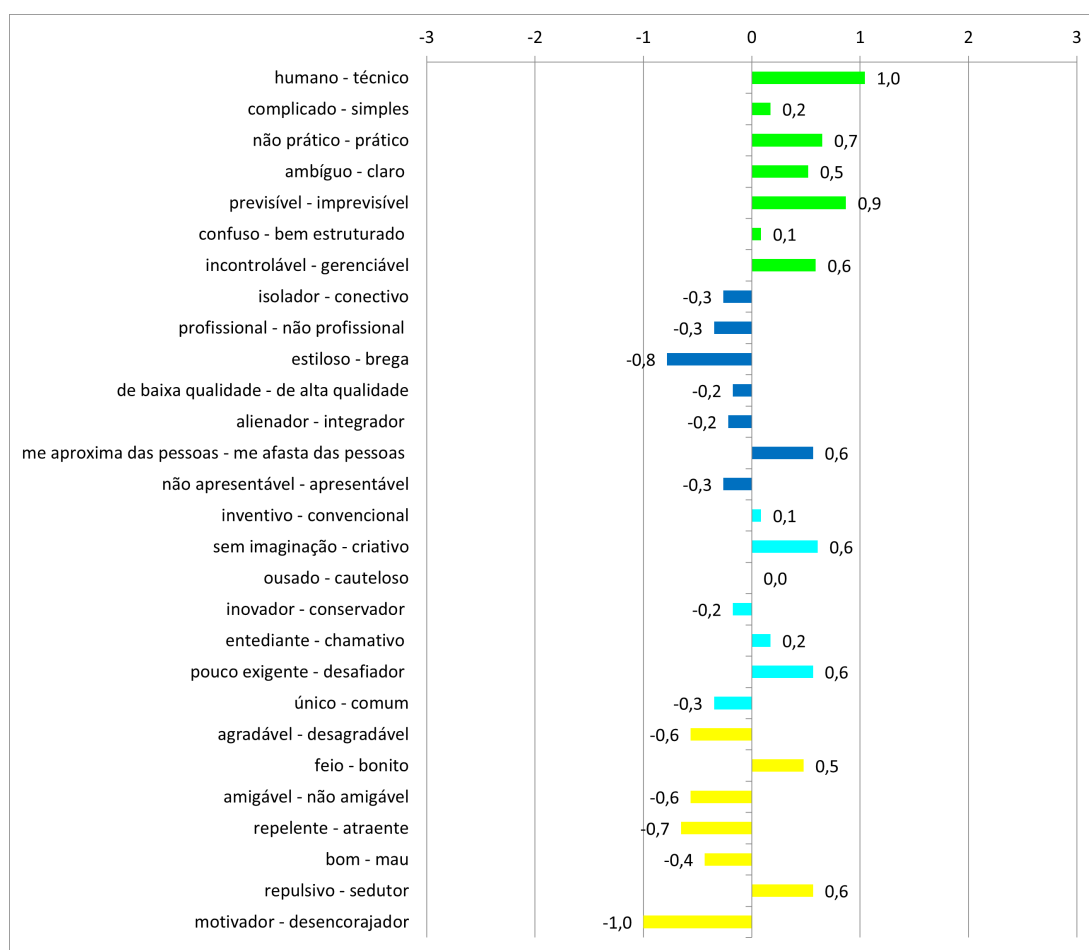


Figura 6.2: Attrakdiff - JS.

do que “sem imaginação”, mais “desafiador” do que “pouco exigente” e mais “inovador” do que “conservador”. Assim, considera-se que a técnica de JigSaw proporcionou a percepção de criatividade sobre o sistema e também, dele ser considerado desafiador, já que a técnica estimulava os alunos a um desafio contínuo durante a construção do conhecimento.

- Sobre o aspecto Atratividade, o Moodle foi considerado mais “agradável” do que “desagradável”, mais “bonito” do que “feio”, mais “amigável” do que “não amigável”, mais “repelente” do que “atraente”, mais “motivador” do que “desencorajador”. Nesse contexto, o sistema não é tão feio e eles conse-

guiram usar, mas não gostaram muito da técnica nesse sistema pois ficaram desconectados, já que trabalharam menos em grupo do que pensaram que trabalhariam. Utilizar um sistema com uma dinâmica que os motive, em uma atividade que auxilia no desenvolvimento de habilidades de trabalho em grupo é importante. Porém, para ocorrer a colaboração, é necessário que alunos estejam conectados entre si e com o sistema e nesta linha, então prover mais momentos de interação é importante para a satisfação dos alunos.

6.1.1.1 Aprendibilidade e Prática

A Figura 6.3 mostra como os alunos sentiram-se em relação à aprendibilidade durante a prática no sistema e a participação deles na atividade desenvolvida. Apesar dos alunos sentirem-se isolados em algumas etapas da dinâmica, disseram que o Colabweb realmente provê colaboração. A sensação de isolamento ocorreu devido a características da própria técnica, onde eles deveriam fazer atividades mais individualizadas. No geral, os participantes precisam praticar para aprender e durante essa prática é preciso atenção durante o uso do sistema.

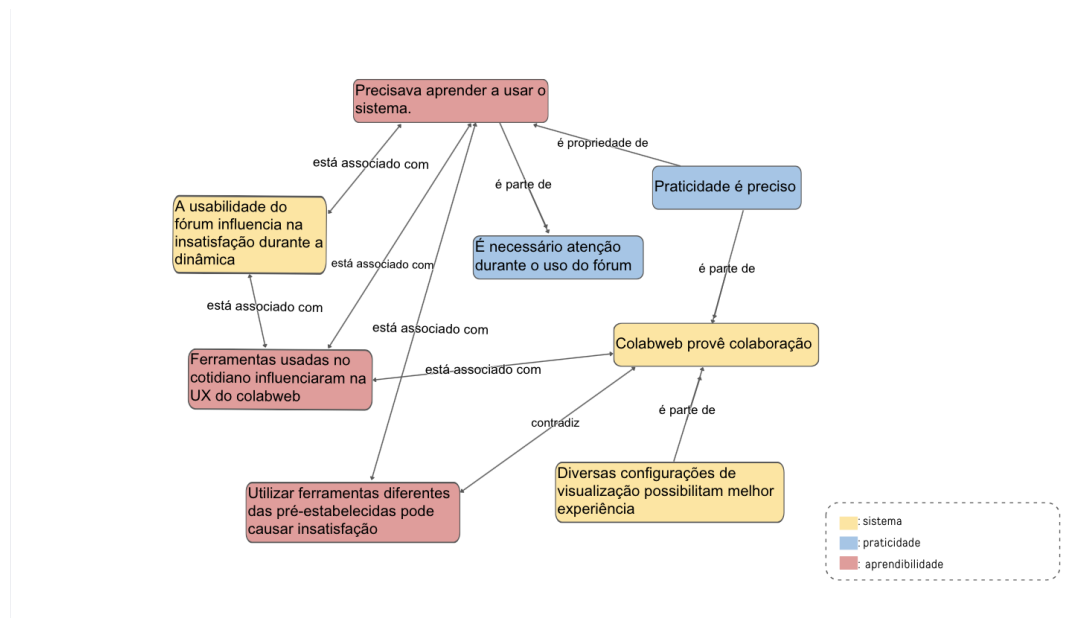


Figura 6.3: Aprendibilidade e Prática - JS.

Os códigos destacados em amarelo são referentes a percepção dos alunos sobre o sistema, onde relataram que funcionalidades e configurações possibilitam melhor experiência, como podemos constatar nas falas dos participantes P1: *“A usabilidade do fórum é ruim, não se tem uma estrutura boa, hora está embaixo, hora em cima, o colabweb como um todo tem o aprendizado difícil”*. Ou seja, a aprendibilidade do Moodle é considerada difícil, mas a usabilidade do fórum ajuda os participantes em relação a execução das atividades. Isso é um ponto importante, onde são válidos estudos de usabilidade para melhorar a aprendibilidade de AVAs. Nessa linha de usabilidade e prática no sistema, o participante P2 diz: *“Gostei de entregar por lá, com todo o controle da hora, provando que não passei do horário. Isso tudo foi muito bom. Outra coisa que gostei foi de adicionar link, imagem, e deu tudo certo”*. Nesse sentido, a prática no sistema tem relação com a usabilidade e a satisfação durante a aplicação da técnica.

Os códigos destacados em azul são referentes a percepção dos alunos sobre a praticidade. Aqui, trata-se da observação sobre a importância de um sistema prático na satisfação dos alunos, como observado na fala do participante P4: *“Precisava de uma interação rápida e nem sempre tinha como responder”* e na fala do participante P5: *“o tempo de notificação era demorado, precisava checar a discussão, e achei que o fórum não foi bom mesmo”* e o participante P6: *“depende do time para poder dar sequência no trabalho. Ninguém comentava nada e eu comentava de novo, fiquei agoniada”*. Nesse sentido, a praticidade do fórum foi questionada, os alunos precisavam de ferramenta mais prática para realizar a atividade, também é necessária atenção na fala de P7: *“Quando você clica em responder o último, não necessariamente vai ser o último que mandou mensagem”* e P8: *“para organizar os assuntos em tarefas, não ficar tudo confuso em um só tópico”*. Nessas falas de P7 e P8 são dispostas as reflexões sobre a disposição das informações e o funcionamento do fórum. Nesse sentido, observa-se como os usuários ainda têm dificuldades de compreender o funcionamento do sistema e aprender como usá-los adequadamente durante a dinâmica.

Os códigos destacados em vermelho são referentes a percepção dos alunos sobre a satisfação, por exemplo, em que os alunos precisavam aprender para utilizar o sistema, como visto na fala do participante P9: *“precisava apertar F5 para atualizar e verificar lá em cima se alguém havia postado respostas”*. Ou seja,

precisar atualizar para receber feedback influencia na satisfação em relação ao uso da ferramenta.

Outra percepção sobre satisfação é que as ferramentas utilizadas no cotidiano influenciaram na UX do Colabweb e utilizar ferramentas pré-estabelecidas podem afetar a satisfação, como visto também na fala de P9: *“eu me opus a ir pro meet porque o objetivo era o fórum, mas se eu tivesse ido, teríamos discutido muito mais”*. Nesse sentido, mesmo com o uso do fórum para interação, observa-se que a necessidade de momentos síncronos, que deve ser tratada nesse tipo de técnica mediada por AVAs.

6.1.1.2 Ferramenta e Satisfação

A Figura 6.4 mostra como os alunos sentiram-se em relação à sua satisfação durante o uso da ferramenta e a participação deles na atividade desenvolvida. No geral, a forma de organização do curso e o fluxo das respostas durante a dinâmica influencia na satisfação dos alunos. Ou seja, professores devem saber organizar o curso de acordo com os seus objetivos e os alunos devem acompanhar a dinâmica em tempo real.

Os códigos destacados em azul são referentes a percepção dos alunos sobre o feedback, onde observou-se que divergir das ideias, e interagir durante a dinâmica influencia na satisfação, o participante P1 disse: *“Outro tópico bom foi a troca de conhecimento, a dinâmica dos grupos foi crucial para divergir e consequentemente aprender, isso foi muito bom”*, enquanto o participante P2, disse: *“gostei de conhecer os colegas, falar um pouco, gostei muito de termos sido forçados a interagir”*. Outro ponto observado é que a forma como o estudante organiza o conteúdo também influencia na satisfação nos colegas, como visto na fala do participante P3: *“criei um tópico para cada modelo e todo mundo respondeu, mas a comunicação realmente é difícil, não tinha a interação de como é ao vivo... então, discutir um assunto desses só por mensagem não é legal, os outros colegas não se sentiram motivados a perguntar também”*.

Os códigos destacados em amarelo são referentes a percepções gerais dos alunos, alguns relatam que a ferramenta influencia na satisfação, como visto na fala do participante P4: *“Tem gente que gosta e que não gosta desse funcionamento”*.

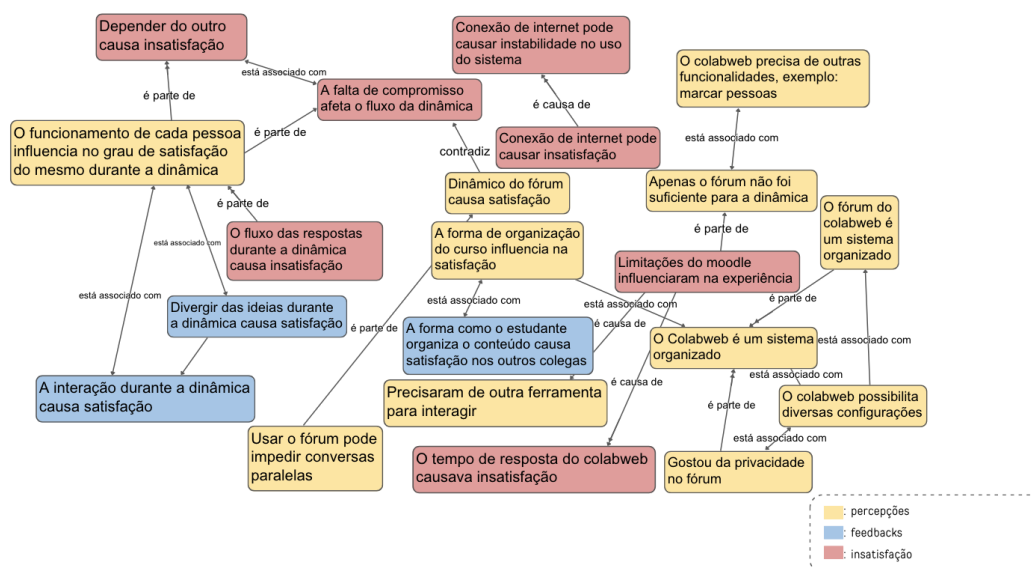


Figura 6.4: Ferramenta e Satisfação - JS.

O Moodle precisa de outras funcionalidades (marcar pessoas, por exemplo), como visto na fala do participante P4: “Ninguém comentava nada e eu comentava de novo, fiquei agoniada. Não tinha como marcar ninguém, chamar alguém, mencionar”. Nesse caso, a ferramenta poderia ter a função de notificar ou marcar os participantes da dinâmica.

Outro fator percebido é que apenas o uso do fórum não foi suficiente para sentirem-se satisfeitos com a atividade, como visto nas falas dos participantes P3: “o fórum cumpriu seu papel, mas para este trabalho ele não ajudou bastante” e P4: “Precisava de uma interação rápida e nem sempre tinha como responder”, apesar de impedir conversas paralelas, precisaram de outra ferramenta para interagir, como visto nas falas de P5: “para chamar, vai lá no colabweb, vai postar tua resposta” e P6: “Mas, sabia que o trabalho tinha um tempo curto e a gente sentia a vontade e necessidade de sentar, conversar e resolver tudo de uma vez”. Com isso, observa-se que há necessidade de outras ferramentas durante a condução da técnica.

Os códigos destacados em vermelho são referentes a percepção dos alunos sobre a satisfação. Neste caso, identificou-se que depender do outro, é um dos

aspectos que influencia na experiência, como dito pelo participante P4: *“depende do time para poder dar sequência no trabalho”*, a falta de compromisso dito pelo participante P5 também influencia na experiência: *“faz a parte de fulano porque ele não fez”* e P6: *“a falta de interação prejudicou, disseram que 70% da pessoa fez o trabalho, mas foi isso, se dependesse dos 30%, faltaria os 70%. Isso prejudicou”*. O fluxo das respostas durante a dinâmica dito pelo participante P8 também influencia na experiência: *“mas as pessoas não tem o hábito de acessar o fórum, isso são intercorrências, mas o fórum foi bem útil”* - assim, os colegas não acessarem o fórum causava insatisfação.

Além disso, outros fatores relacionados a ferramenta como conexão de internet e instabilidade do sistema podem causar insatisfação nos usuários, como dito pelo participante P7: *“A internet também influenciou, a minha internet estava muito ruim... chegava em 15% e caía”*. O tempo de resposta do Moodle também influenciavam na experiência, como dito pelos participantes P8: *“o tempo de notificação era demorado”* e P9: *“Se eu não assino o tópico, não recebo a notificação. Isso aconteceu na 2a etapa”*. Além disso, limitações citadas pelo participante P10 também influenciavam: *“O tempo para edição de mensagens era pouco, a mensagem ficava errada lá”*, o participante P11 também relatou: *“Como eu não consegui postar o arquivo por conta do limite de MBs, tive que passar para os colegas por meio de um link”*. Ou seja, essas limitações da ferramenta como um todo precisam ser revistas para influenciar positivamente na experiência dos alunos durante a participação na técnica de aprendizagem colaborativa.

6.1.1.3 Habilidades e Interação

A Figura 6.5 mostra como os alunos sentiram-se em relação à sua interação e o desenvolvimento de suas habilidades na atividade desenvolvida. No geral, os alunos acreditam que há uma necessidade de interação mais rápida, onde a forma como ela é estruturada, como o encadeamento das conversas, influencia na experiência. As ferramentas devem estruturar adequadamente os diálogos neste contexto. Professores devem preparar materiais adequados, de acordo com os objetivos pedagógicos do curso e os alunos devem estudar previamente para participar de atividades como esta.

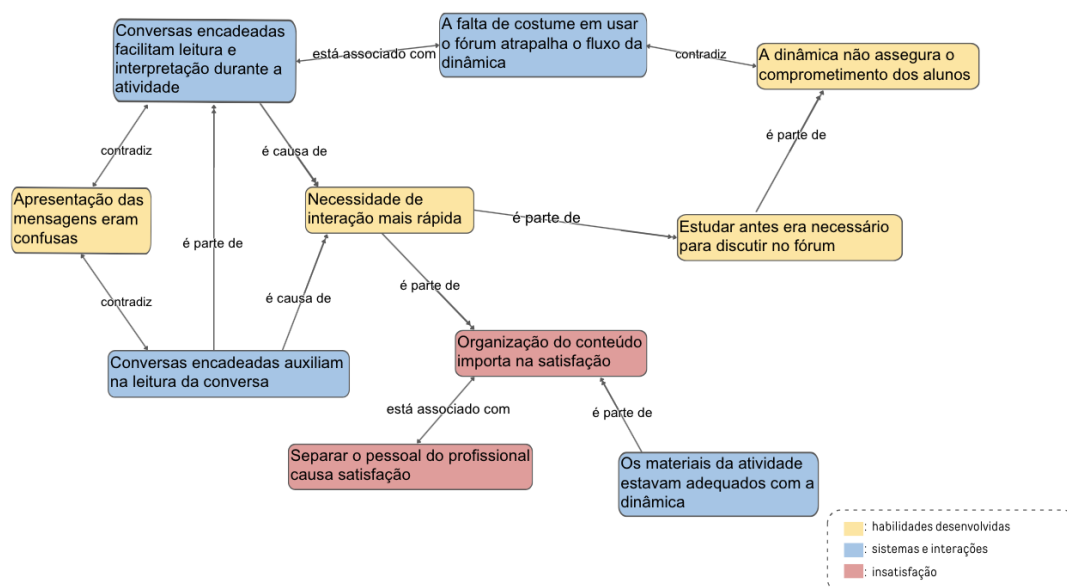


Figura 6.5: Habilidades e Interação - JS.

Os códigos destacados em azul são referentes as percepções dos alunos sobre sistemas e interações. Por exemplo, a falta de costume em usar o fórum atrapalha o fluxo da dinâmica, isto foi visto na fala do participante P10: “*mas as pessoas não tem o hábito de acessar o fórum, isso são intercorrências, mas o fórum foi bem útil. A gente não abria o fórum igual ao whatsapp, pois o whatsapp a gente já tá acostumado, fórum não*”. As conversas encadeadas facilitam leitura e interpretação durante a interação, isso pode ser contemplado nas falas do participante P02: “*Gostei como ficou bem encadeada, fora do estilo pasta, isso foi bem melhor, mais fácil de ler a conversa. Para organizar os assuntos em tarefas, não ficar tudo confuso em um só tópico*”. Os materiais estavam adequados para a dinâmica, que é sumariamente importante no processo de sistematização da atividade, como visto na fala do participante P12: “*o horário flexível foi ótimo para colocarmos no nosso tempo, os materiais de apoio tb foram excelentes*”. Essas conversas encadeadas de forma adequada, junto com os materiais adequados, influenciam na interação dos participantes, auxiliando no desenvolvimento de habilidades de trabalho em grupo.

Os códigos destacados em amarelo são referentes as percepções dos alunos

sobre habilidades desenvolvidas. Eles relataram que a técnica não assegura o comprometimento dos alunos, como visto na fala de P4: *“tinha muitas pessoas no grupo, mais do que deveria, apesar de ser mais trabalho. Eu tive uma colega que fez 70% do slide, o resto foi revisão”*. Então, existe uma necessidade de limitação em relação ao número de participantes nesses trabalhos em grupo. Também havia uma necessidade de interação mais rápida, como visto na fala do participante P01: *“Precisava de uma interação rápida e nem sempre tinha como responder”* e P07: *“Se eu não assino o tópico, não recebo a notificação. Isso aconteceu na 2a etapa”*. No mais, ao contrário de outros que disseram que o encadeamento das mensagens era bom, P7 relatou que a apresentação de algumas mensagens eram confusas, ele disse: *“Quando você clica em responder o último, não necessariamente vai ser o último q mandou mensagem”*. É necessário que a interação seja clara e com a ferramenta preparada para auxiliar os alunos a estabelecerem conexões reais durante o desenvolvimento da atividade.

Os códigos destacados em vermelho são referentes a percepções dos alunos sobre satisfação. Alguns disseram que a organização do conteúdo importa na experiência, como visto pelo participante P5: *“Quando vi o email tinha outras sub respostas, bagunçou ainda mais”* e P6: *“liberdade de acompanhar e ver o que estava acontecendo e depois respondia quando estava livre”*. Outro participante, o P6 disse que separar o pessoal do profissional influenciou negativamente na experiência: *“Eu gostei do fórum, sou acostumado e prefiro isso do que a invasão por whatsapp”*, P10 disse: *“Gostei da organização, tinha um tema, não recebíamos whatsapp, enfim, ajustes”*. Um ponto a ser observado é que apesar da necessidade de ferramentas síncronas, os alunos gostaram da privacidade possibilitada pela limitação de interagirem durante a dinâmica apenas pelo fórum, isso também pode ser contemplado na fala do participante P3: *“Mas, sabia que o trabalho tinha um tempo curto e a gente sentia a vontade e necessidade de sentar, conversar e resolver tudo de uma vez”*.

6.2 Controvérsia Acadêmica

Em relação à técnica de Controvérsia Acadêmica, o estudo contou com a participação de 39 alunos matriculados em um curso de graduação em Engenharia

App Nativo, vice-versa. Terceira etapa: os alunos 10 formados inicialmente se uniam e construíam juntos uma apresentação contemplando todos os assuntos sobre ciclos de vida, vistos na etapa anterior, usaram o fórum para discussão, os arquivos disponibilizados para todos e as entregas do chat. Ressalta-se que todos os participantes precisavam escrever e rebater as respostas em todas as etapas, e haviam regras onde as respostas deveriam conter: no mínimo 3 parágrafos de 5 linhas cada, para defender seu ponto e referências sobre o tema, para assegurar seu ponto de vista de forma válida.

6.2.1 Experiência com Controvérsia Acadêmica no Moodle

Sobre a idade dos participantes, 89,7% dos alunos tinham entre 18 e 21 anos, já 7,7% tinham entre 22 e 25 anos, enquanto apenas 2,6% tinham mais de 30 anos. Sobre o gênero dos participantes, 69,2% se declarou do gênero masculino e 30,8% feminino e ninguém se declarou de outro gênero.

Os dados coletados com o questionário do *Attrakdiff* para as atividades envolvendo a técnica de Controvérsia Acadêmica foram analisados, em seguida gerou-se o gráfico de ponto médio apresentado na Figura 6.7, 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 bem mais “técnico” que “humano” e mais “simples” do que “complicado”, mais “não prático” do que “prático” e mais “ambíguo” do que “claro”. O sistema ter sido considerado mais técnico tem relação com a simplicidade do sistema. Nesse sentido, tanto aspectos de funcionalidades do sistema quanto com a própria configuração da técnica de Controvérsia Acadêmica estão interligadas, relacionando-se com a satisfação dos usuários durante a atividade mediada pelo Moodle. Porém, a não praticidade e a ambiguidade, estão atreladas às diversas rodadas de interação durante a dinâmica.
- Sobre o aspecto Hedônico/Identidade, o Moodle foi considerado mais “estiloso” do que “brega”, mais mais “de baixa qualidade” do que “de alta

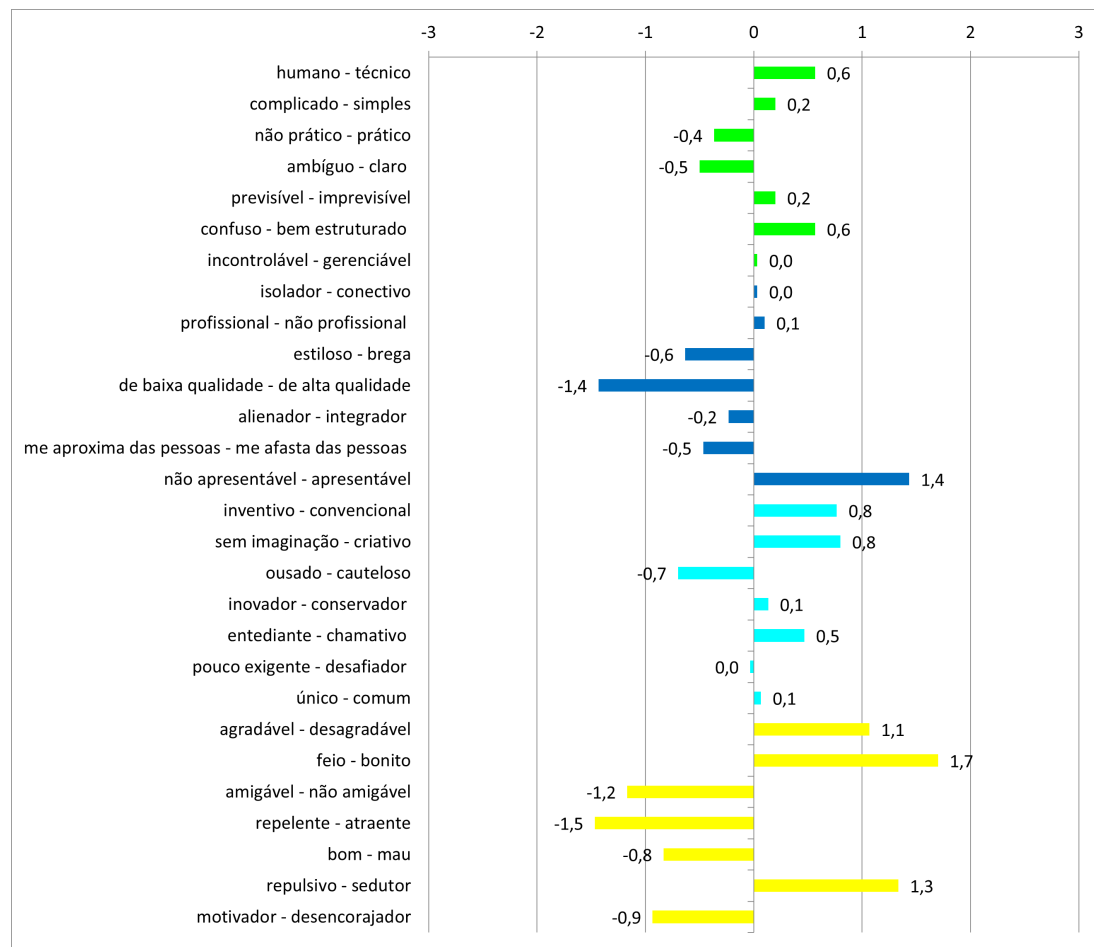


Figura 6.7: Attrakdiff - CA.

qualidade”. Os participantes consideraram o sistema mais “alienador” do que “integrador”, e consideraram que o sistema “me aproxima das pessoas”, ao invés de “me afasta das pessoas”, dado que a atividade ocorreu de forma assíncrona, mas o Moodle ao possibilitar a colaboração de forma remota, mediando a técnica de Controvérsia Acadêmica, os aproximou dos colegas, que estavam em outros ambientes. O sistema ainda foi considerado bem mais “apresentável” do que “não apresentável”.

- Sobre o aspecto Hedônico/Estímulo, o Moodle foi considerado mais “convencional” do que “inventivo”, mais “criativo” do que “sem imaginação”

e mais “ousado” do que “cauteloso”. Assim, considera-se que a dinâmica proporcionou a percepção sobre o sistema ser mais criativo e inventivo, já que a atividade com a dinâmica de Controvérsia Acadêmica estimulava os alunos a isso, inclusive a serem ousados tanto quanto o próprio sistema.

- Sobre o aspecto Atratividade, o Moodle foi considerado mais “desagradável” do que “agradável”, mais “bonito” do que “feio”, mais “amigável” do que “não amigável”, mais “repelente” do que “atraente”, mais “sedutor” do que “repulsivo”. Nesse contexto, utilizar um sistema desagradável, mas que é bonito e amigável, em uma atividade que auxilia no desenvolvimento de habilidades de trabalho em grupo é importante para ocorrer a colaboração. A percepção entre repelente, deve ser por conta da dinâmica em que o sistema disseminava a discussão direta por um tema. Porém, o sistema ainda é considerado sedutor.

6.2.1.1 Aprendibilidade e Prática

A Figura 6.8 mostra como os alunos sentiram-se em relação à aprendibilidade durante a prática no sistema e a participação deles na atividade de Controvérsia Acadêmica. Nota-se que o sistema é considerado difícil de usar e não é intuitivo, tanto que os alunos sentiam-se perdidos durante a dinâmica e precisavam lembrar das etapas anteriores para contra-argumentar.

No código destacado em amarelo, apresenta-se o fato do sistema ser antigo para pessoas desta nova geração. Isto foi visto na fala do participante P6: *“O fórum parece um site dos anos 90. Isso impacta bastante na nossa experiência de usuário”*. Neste caso, o participante estava acostumado com outros tipos de ferramentas, como sites mais modernos. Por exemplo, o uso do Telegram para discutir e depois consolidar a discussão no fórum, como visto na fala de P8: *“No meu caso, eu também achei o Colabweb muito antigo. Tem muita barra, tem muita informação, muita coisas. Isso dificulta o processo. Por isso também fomos para o telegram”*.

No código destacado em azul, apresenta-se o fato de que alunos sentiam-se perdidos durante a dinâmica. Isto foi visto na fala do participante P11: *“Não sei para os outros, mas eu tive que recorrer bastante a minha intuição, pq ele não*

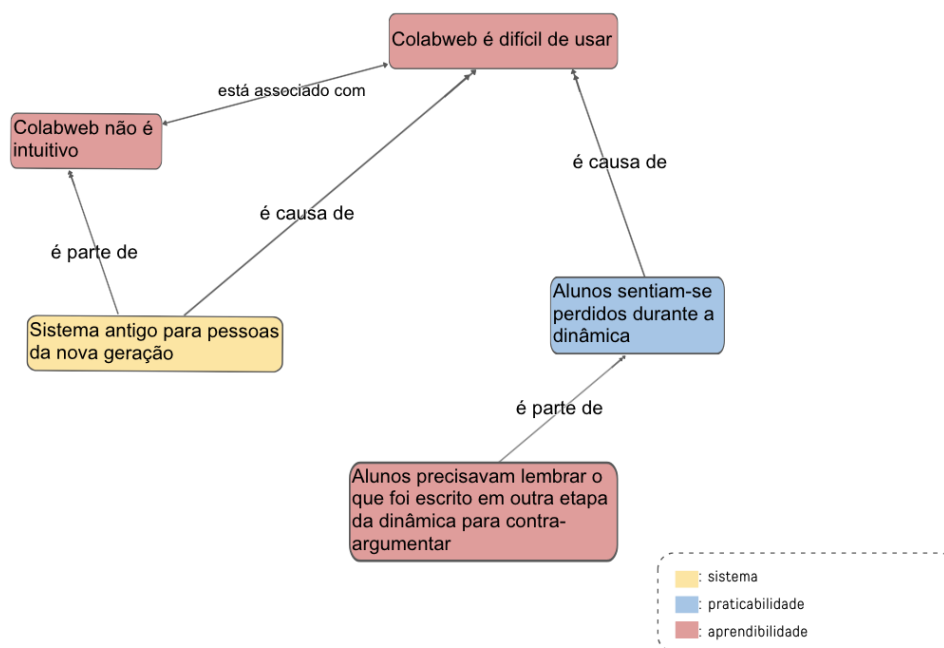


Figura 6.8: Aprendibilidade e Prática - CA.

era intuitivo.” Ou seja, sentir-se perdido durante a dinâmica é parte do sistema não ser intuitivo, onde ele gerava dificuldade e confusão, durante a interação dos participantes da dinâmica, como visto em outra fala de P11: *“Eu tive dificuldade de saber qual resposta eu estava respondendo. Todo mundo estava debatendo o tempo todo, tínhamos que ler a resposta e verificar, ele estava tentando responder quem, aqui?”*. Isso evidencia que durante o uso do fórum, as conversas devem seguir linha de raciocínio intuitiva, como encadeamento, para que os usuários saibam em que teor está a conversa.

Nos códigos destacados em vermelho, evidenciam-se questões acerca da aprendibilidade do sistema. O fato dos alunos precisarem lembrar o que foi escrito em outra etapa da dinâmica para contra-argumentar pode ser visto na fala de P7: *“Eu fazia isso na argumentação. Escrevia meu texto no bloco de notas para depois somente mandar no Colabweb. Também tirava print do que o povo escreveu para eu argumentar contra eles também”*. Nesse sentido, a aprendibilidade do uso do

sistema também está atrelada à forma como a dinâmica ocorre, onde os alunos precisam lembrar o que aconteceu nas etapas anteriores. No entanto, se o sistema fosse mais intuitivo e menos difícil de usar, o foco maior seria na dinâmica. A dificuldade do uso do sistema está relacionada com a fala do participante P6: “Achei ruim pq acho o Colabweb feio e difícil de usar” e P9: “Tive que recorrer muito a experiência, o Colabweb não é tão intuitivo”.

6.2.1.2 Ferramenta e Satisfação

A Figura 6.9 mostra como os alunos sentiram-se em relação às suas percepções, feedbacks e satisfações, em relação ao uso da ferramenta durante a atividade desenvolvida. No geral, prazos bem estabelecidos, causam bons desempenhos e engajamentos durante a dinâmica, onde prazos mais longos desestimulam os participantes. Fica claro que o uso de outras ferramentas se faz necessário como suporte a atividade. Porém, a comunicação via ferramenta foi essencial para o desenvolvimento dos slides.

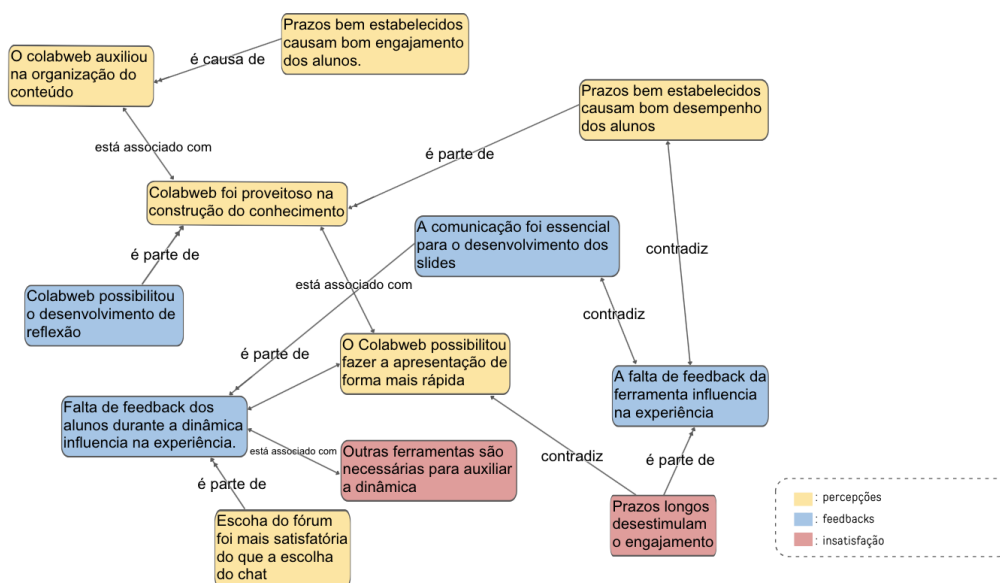


Figura 6.9: Ferramenta e Satisfação - CA.

Nos códigos destacados em amarelo, nota-se as percepções dos alunos. Nesse

sentido, o colabweb auxiliou na organização do conteúdo, como visto na fala do participante P7: *“Aí quando eu ia fazer o slide estava tudo lá. Tínhamos um grupo onde colocávamos a nossa parte, então de lá a gente tirou para fazer os slides”*. Nesse sentido, outra percepção é de que o colabweb foi proveitoso na construção do conhecimento, como dito pelo participante P5: *“O colabweb é mais formal, organiza mais a atividade. A gente consegue acompanhar e guardar as informações da atividade”*.

Ainda sobre os códigos destacados em amarelo, os prazos bem estabelecidos causam bom engajamento dos alunos, como visto na fala do participante P5: *“Os prazos foram suficientes, se fosse mais tempo ia ficar mt repetitivo. Primeiro a gente procurava as fontes para depois montar os argumentos e então postar. Fazíamos isso várias vezes”*. Nesta linha, prazos bem estabelecidos e etapas da atividade bem definidas, causam bom desempenho dos alunos durante a atividade, como visto na fala do participante P7: *“A apresentação ter sido feita no final foi melhor, porque durante a gente ainda estava absorvendo o conteúdo”*. Nesta linha de desempenho, os participantes acreditam que a escolha do fórum foi mais satisfatória do que a do chat, como visto na fala do participante P : *“No chat seria mais bagunçado e desorganizado. Não conseguiríamos refletir mesmo sobre as respostas do colega. Nesse ponto a escolha do fórum foi boa”*. Já que as informações no fórum fluem de forma mais organizada.

Nos códigos destacados em Azul, identifica-se as questões relacionadas ao feedback tanto entre a interação entre participante e sistema quanto participante e participante. O Colabweb possibilitou o desenvolvimento de reflexão, como visto na fala do participante P4: *“Aprendemos muito. A atividade nos motivou bastante a aprendermos a pesquisar e refletir sozinhos sobre o determinado conteúdo”*. Isso significa que a comunicação foi essencial para o desenvolvimento dos slides, visto também na fala do participante P11: *“Ponto positivo foi fazer slide individual. A comunicação foi adequada sobre o que tínhamos que fazer. E as coisas estavam no Colabweb”*. Mas isso contradiz o fato de que a falta de feedback da ferramenta influencia na experiência, dito pelo participante P11: *“Quando eu enviava me perguntava: será que foi? Depois chegava email anunciando, mas não aparecia p mim na hora”* e na fala do participante P5: *“Não aparecia que a gente tinha enviado o slide, eu tinha que sair do colab e voltar p ver se tinha anexado de verdade”*.

Aí sim eu confiei, mesmo desconfiando”. Nesse sentido, a falta de feedback dos alunos durante a dinâmica influencia na experiência.

Nos códigos da figura destacados em vermelho, contempla-se a satisfação de uso da ferramenta. Nesse sentido, nota-se que outras ferramentas são necessárias para auxiliar a dinâmica, como dito pelo participante P2: *“Eu ia usar chat ou fórum se fosse obrigado porque com certeza ia preferir discutir fora de lá para ser mais rápido*”. Os prazos longos também influenciam na satisfação, como dito pelo participante P3: *“Única parte ruim de ter sido 2 dias foi alguns quererem fazer a 1a postagem no dia da entrega. Isso dificultou o nosso trabalho*” e participante P9: *“Exatamente o que ele disse. Cadê as respostas dos outros? A tarde eu ia ficar ocupada. A noite já tinham 25 respostas lá. Então depender do outro foi bem complicado*” e ainda reforçado pela fala do participante P11: *“Não seria fazer o meu texto e pronto, parar de pesquisar esperando o outro fazer o dele pelo fórum. Até a espera seria desvencilhada, em sala de aula não teria isso*”.

6.2.1.3 Habilidades e Interação

A Figura 6.10 mostra como os alunos sentiram-se em relação ao desenvolvimento de habilidades de trabalho durante a interação deles na dinâmica. No geral, a configuração da dinâmica além de influenciar na experiência, estimulou o debate e a absorção do conhecimento. Um ponto a ser pensado é a interdependência entre os participantes, já que alguns sentiram-se frustrados ao depender do outro. Algumas pessoas disseram que as regras impostas foram essenciais para uma participação ativa dos estudantes.

Nos códigos da figura destacados em amarelo, constam as percepções dos participantes em relação ao desenvolvimento de habilidades de trabalho em grupo durante a dinâmica. Por exemplo, eles notaram que a configuração da dinâmica estimulou o desenvolvimento de habilidades de trabalho em grupo como crítica e autocrítica, isso foi notado na fala do participante P11: *“A ideia de tirar o acesso é legal, de certa forma inibe um pouco a utilização de contra-argumentos de argumentos que foram utilizados antes. A pessoa tem que procurar de novo para chegar a conclusão para apresentar outras ideias*”. Como parte disso, absorver o conhecimento e estruturá-lo os auxilia durante a construção do saber. Assim, a

“Influenciou... me frustrou... foi ruim”. Porém, as regras auxiliam em assegurar o compromisso dos alunos, tornando-se essenciais para uma participação ativa dos alunos, como visto na fala do participante P8: *“Ter que fazer parágrafos maiores nos fez ler mais, pesquisar mais e isso foi bom em utilizar o fórum também”* e também na fala do participante P11: *“Os 3 parágrafos foram fundamentais para todos falarmos no mesmo nível. Se não, muita gente não ia falar quase nada”*.

Nos códigos da figura destacados em vermelho, constam as percepções sobre a satisfação dos participantes da dinâmica. A interdependência que é uma característica das técnicas de aprendizagem colaborativa, quando mediadas por AVAS, influenciam na experiência. Nesse sentido, depender do outro influenciou negativamente na durante a experiência, como visto na fala do participante P3: *“No primeiro dia eu mandei, aí trabalhava e no final do dia tinha só 3 respostas do meu grupo. Aí eu me desesperei pq tinha que esperar o texto dos outros p escrever os outros textos, então o prazo ficaria apertado”*. Nessa fala, percebe-se também que a falta de compromisso e de feedback dos alunos durante a dinâmica influenciou negativamente na experiência. Em outra vertente, os participantes afirmaram que foi bom a discussão do debate ser online, pois no presencial poderiam não falar tudo que fosse necessário e começar a falar coisas desnecessárias, como visto na fala do participante P10: *“Na sala não ia dar certo. Ainda bem que foi online, no presencial íamos sair no braço...”*.

6.3 Percepções sobre os resultados

Nesta seção, listam-se algumas percepções acerca da aplicação das técnicas de atividade colaborativa mediadas por AVAs.

No contexto de percepções sobre o Jigsaw, cada aluno é responsável por uma parte do conteúdo e depois ensina aos outros. Isto é vital na Engenharia de Software, onde o trabalho em equipe é requerido como habilidade de trabalho, desta forma, destaca-se algumas características que os alunos relataram: **(i) Aumento da Responsabilidade Individual**: o aluno sentiu que não podia falhar, pois o grupo depende da parte dele para entender o todo, exemplo, um focava no contexto da apresentação e outro na leitura de outros materiais de apoio e outro preparava o relatório. Isto tudo para os diferentes ciclos de vida envolvidos. **(ii)**

Redução da Sobrecarga: em disciplinas densas como Fundamentos de ES, a percepção de que o conteúdo foi fatiado torna o aprendizado menos intimidador. Eles gostaram disso, pois conseguiam aprender de forma cronológica o conteúdo ofertado.

No contexto de percepções sobre a Controvérsia Acadêmica que foca em defender pontos de vista opostos para chegar a um consenso, os alunos relataram: **(iii) Desenvolvimento de Habilidades de Trabalho:** alunos de computação costumam valorizar a percepção de que aprenderam a argumentar tecnicamente, no caso desse estudo, argumentar entre defender entre WebApp e App Nativo. **(iv) Visão Sistêmica:** não existe bala de prata na engenharia. Ao serem forçados a defender um lado que talvez não concordem, eles perceberam melhor os pesos e medidas das decisões que tomariam durante o projeto.

Percepções sobre a experiência com o Moodle: **(v) Barreira vs. Facilitador:** se o Moodle estiver configurado com muitos fóruns e permissões complexas, a percepção pode ser de fadiga durante o engajamento na atividade. No entanto, se bem usado, ele é visto como o um repositório que organiza o conteúdo durante as discussões. **(vi) Assincronia:** relatos dos alunos de especialização, que geralmente trabalham, tendem a perceber o Moodle como essencial pela flexibilidade, enquanto os de graduação podem sentir falta de uma interação em tempo real.

Nesta linha entre a diferença de contextos, de cursos de graduação e especialização em turmas Distintas, os alunos de graduação relataram maior percepção de aprendizado técnico e descoberta de como se trabalha em equipe. Os alunos de especialização focaram na percepção de aplicabilidade prática durante seus relatos, comparando as dinâmicas de Jigsaw com o contexto de empresas de software.

Em relação à observação do estudo, percebeu-se que a carga de trabalho do professor aumenta, pois estas técnicas exigem um planejamento muito mais rigoroso antes do semestre começar. Configurar o Moodle para dar suporte ao Jigsaw, criando grupos, áreas restritas para os grupos de especialistas e áreas de colaboração é trabalhoso. Em vez de dar uma aula expositiva, o professor ocupa seu tempo durante a navegação em fóruns e logs do Moodle para identificar que grupos estão bloqueados ou quais os especialistas não contribuem com a discussão.

Notou-se também que o Jigsaw ajuda a impulsionar a participação de alunos mais tímidos ou com menos aproveitamento, pois eles são forçados a explicar

uma parte do conteúdo. Isso reduz a diferença entre os alunos. Outra questão de monitoração, por exemplo na Controvérsia Acadêmica, exige uma mediação emocional e técnica constante para garantir que o debate sobre tecnologias de software, WebApp e AppNativo não se torne pessoal, mas permaneça focado em evidências.

Outra percepção é que no trabalho de grupo tradicional, o professor raramente sabe quem realmente trabalhou. Com a mediação pelo Moodle, ele passa a ter a percepção clara da participação individual por meio dos relatórios de atividade e histórico de edições e mensagens. O professor se deparou com uma interface do Moodle rígida demais para permitir a troca fluida de membros entre grupos, algo essencial no fluxo do Jigsaw.

Para a graduação, o professor percebeu a necessidade de ser mais objetivo e fornecer instruções muito passo-a-passo. Para a especialização, o professor notou que os alunos trazem casos reais das vivências em empresas para dentro da discussão no Moodle, enriquecendo a Controvérsia Acadêmica com experiências de mercado.

6.4 Conclusão

Este estudo detalhou a aplicação das técnicas de aprendizagem colaborativa de Jigsaw e Controvérsia Acadêmica no ensino de Engenharia de Software na Universidade Federal do Amazonas, evidenciando como a aprendizagem colaborativa pode ser estruturada em diferentes níveis acadêmicos. Os resultados mostram a perspectiva dos alunos durante participação nas atividades mediadas pelo Moodle, reforçando a importância de estratégias pedagógicas que transcendem o modelo tradicional de ensino, adaptando-se tanto às necessidades da graduação quanto às da especialização.

A investigação possibilitou compreender de que forma a colaboração entre os estudantes influenciam a experiência do uso de AVAs durante a aprendizagem em disciplinas técnicas. Os resultados oferecem subsídios valiosos para educadores que buscam otimizar o uso de AVAs, demonstrando que o suporte tecnológico, quando aliado a métodos colaborativos bem definidos, é capaz de potencializar o engajamento e a construção coletiva do conhecimento durante ensino e aprendi-

zagem de Engenharia de Software. Os resultados desse capítulo foram úteis para auxiliar na catalogação de boas práticas para aplicar Técnicas de Aprendizagem Colaborativa em AVAs.

Desta forma, em relação à contribuição para o desenvolvimento do artefato proposto na tese, lista-se a aplicação das técnicas de AC, JigSaw e Controvérsia Acadêmica no Moodle e a visão de diferentes públicos mediante o uso de AVAs para participar de técnicas de AC. Neste estudo, investigou-se a percepção de pessoas com um grau escolar mais alto, que estavam fazendo especialização e tinham experiência na indústria e também a visão de ingressantes em curso de graduação. Assim, foi possível destacar percepções como o aumento da Responsabilidade Individual, a Redução da Sobrecarga, o Desenvolvimento de Habilidades de Trabalho, a Visão Sistêmica, o Moodle, a Assincronia. Essas percepções fazem-se úteis para o desenvolvimento das Boas Práticas listadas no Capítulo 7.

Capítulo 7

Um catálogo de Boas Práticas para aplicar técnicas de Aprendizagem Colaborativa mediadas por AVAs

Este capítulo apresenta boas práticas para aplicação de técnicas de Aprendizagem Colaborativa em AVAs. Essas boas práticas são oriundas dos estudos anteriores, onde observou-se a aplicação de diferentes técnicas de Aprendizagem Colaborativa mediadas pelo Moodle em diferentes grupos de alunos. As boas práticas estão organizadas nas seguintes categorias: Organização do Curso, Atividade Colaborativa e Recurso Tecnológico para as técnicas de JigSaw, Controvérsia Acadêmica e Revisão por Pares.

As boas práticas são originalmente úteis para dar suporte à configuração de técnicas de Aprendizagem Colaborativa em AVAs que são baseados no Moodle, onde se tem recursos como o Laboratório de Avaliação, fóruns, wikis e chats, onde o curso pode ser estruturado em tópicos, dividido em 3 partes na tela. Essas boas práticas não servem para ambientes que não estejam estruturados desta forma similar a do Moodle. Outro ponto importante de salientar é que apesar das boas práticas serem oriundas de estudos realizados no contexto computacional, podem ser utilizadas para além deste, desde que o AVA seja baseado no Moodle,

pois tanto as técnicas de Aprendizagem Colaborativa quanto esse tipo de AVAs foram desenvolvidos para serem utilizados em diversos contextos. Mais um ponto importante, as categorias de Organização do Curso e Atividade Colaborativa das Boas Práticas podem ser utilizadas sem AVAs. Por exemplo, o professor pode organizar o curso no quadro branco ou em algum PDF, desde que descreva bem as etapas. Ele pode definir duplas e grupos em sala de aula também. Isto significa que as Boas Práticas são úteis para além do uso em AVAs, servindo para aulas específicas ou palestras ou eventos ou cursos rápidos, desde que seja necessário usar técnicas de Aprendizagem Colaborativa.

7.1 Organização do Curso

As boas práticas para organizar o curso remetem a forma como os professores devem estruturar informações do curso e da técnica de aprendizagem colaborativa para que os alunos tenham melhor experiência. A Tabela 7.1 contém as Boas Práticas relacionadas sobre a Organização do Curso e de quais aplicações de técnicas elas foram extraídas.

1. **Detalhar as etapas da configuração da técnica no sistema:** descrever o que será realizado em cada etapa, assinalando os prazos de entrega em cada uma delas, mostrando quem faz parte de cada grupo e em quais temas eles trabalharão e o que deve ser a entrega. *Implicações:* os alunos podem perder prazos das etapas da dinâmica, participar do grupo errado, estudar o tema errado ou não saber o que deveria fazer a cada entrega.
2. **Disponibilizar momentos síncronos durante a dinâmica:** definir os momentos em que os participantes podem interagir de forma síncrona. Para isso, eles podem utilizar ferramentas externas como o Google Meet, onde os integrantes das equipes podem conversar de forma síncrona. Esses encontros devem ocorrer no início de cada etapa da técnica, como forma de reunião para definição de metas entre os participantes do grupo. *Implicações:* não ter momentos síncronos acarreta em isolamento dos alunos durante a dinâmica. Ter momento de interação no início de cada dinâmica torna melhor o

ID	Boas Práticas: Organização do Curso	JigSaw	Revisão por Pares	Controvérsia Acadêmica
1	Detalhar as etapas da configuração da técnica no sistema	x		
2	Disponibilizar momentos síncronos durante a dinâmica	x		
3	Ter momentos de interação assíncrona durante a dinâmica	x		
4	As informações precisam ser apresentadas de forma objetiva e clara	x		
5	Estimular a interação por meio de fóruns e chats	x		
6	Permitir o uso de ferramentas externas ao AVA para interações	x		
7	Mostrar o conteúdo de forma adequada para os alunos	x		
8	Estimular respostas rápidas entre os alunos	x		
9	Fornecer materiais de acordo com o objetivo da dinâmica e os objetivos pedagógicos do curso	x		
10	Organizar o conteúdo previamente na ferramenta, antes das etapas das atividades, para assegurar a continuidade das etapas da dinâmica	x		
11	Organizar o material do curso de acordo com as etapas da dinâmica		x	
12	Estimular o uso para além materiais disponibilizados	x	x	
13	O formulário de revisão deve possibilitar o uso de elementos externos ou campos abertos durante a avaliação		x	
14	Possibilitar o uso de outras ferramentas durante a dinâmica			x
15	Estimular que os alunos comecem a participar da dinâmica logo			x
16	Estimular o compromisso dos participantes durante as diferentes etapas da dinâmica			x

Tabela 7.1: Boas práticas da categoria de Organização do Curso

alinhamento no restante da dinâmica e cria uma cultura de pertencimento à equipe.

- 3. Ter momentos de interação assíncrona durante a dinâmica:** deve-se possibilitar o uso de ferramentas assíncronas como Wikis durante certo período da dinâmica para que as equipes possam construir o trabalho em conjunto. Além de Wikis, pode-se configurar chats para interações rápidas ou fóruns para debates de ideias. *Implicações:* Interações assíncronas deixam a dinâmica mais realista aos horários de cada participante. Assim, eles mantêm o compromisso de participar e responder durante as interações, cada um no seu tempo, tornando-os mais responsáveis durante a atividade.
- 4. As informações precisam ser apresentadas de forma objetiva e clara:** cada seção da técnica deve ser explicada para os alunos de forma descritiva, os títulos dos recursos devem ser claros e ao clicar no recurso, deve-se ter descrições. *Implicações:* falta de informações claras e objetivas causa confusões e mal entendidos como entregas na etapa errada, discussões

no fórum errado, etc.

5. **Estimular a interação por meio de fóruns e chats:** estabelecer regras como número mínimo de interações em cada etapa da atividade. Isso possibilita que alunos possam interagir de diferentes formas via sistema e a discussão deles fica arquivada, podendo ser utilizada para construir o produto do trabalho. *Implicações:* a falta de regras para interações pode acarretar em um participante falar apenas uma vez e outros muitas vezes, monopolizando o trabalho que deveria ser colaborativo. Isso implicaria em perda do aprendizado por parte deste aluno.
6. **Permitir o uso de ferramentas externas ao AVA para interações:** tornar possível o uso de outras ferramentas para interações. A ideia não é complicar e sim permitir a interação durante o desenvolvimento de atividades. Um exemplo é possibilitar o uso do Google Apresentações, para fazer uma apresentação ou usar o Google Docs para escrever colaborativamente, além de usar ferramentas para construção de protótipo e etc. Ressalta-se que o Moodle possibilita o uso de chats e wikis, então o professor pode usar essas ferramentas para estimular a interação de forma assíncrona. *Implicações:* proibir o uso de ferramentas externas comumente utilizadas pode dificultar o aprendizado durante a dinâmica. Pois, o foco é aprender sobre o conteúdo estudado e não sobre o uso do AVA.
7. **Mostrar o conteúdo de forma adequada para os alunos:** durante as discussões, o sistema deve mostrar tanto as informações sobre as etapas de forma objetiva quanto as conversas no fórum de forma encadeada. *Implicações:* a falta de encadeamento pode resultar em confusão sobre quais respostas relacionam-se com quais comentários. Isso implicaria em mal entendimento.
8. **Estimular respostas rápidas entre os alunos:** isso pode ocorrer por meio de regras de interação, estabelecendo um número mínimo de interação ou um limite de tempo para iniciar a discussão. Um outro estímulo seria notificar o aluno ao receber uma resposta ao seu comentário no fórum. Isso para que o fluxo não seja demorado, e os alunos não desengajem durante a

atividade. *Implicações*: o comodismo desestimula o desafio. Não saber que o outro respondeu ou interagir uma vez e achar que está bom, causa esse comodismo em certos alunos.

9. **Fornecer materiais de acordo com o objetivo da dinâmica e os objetivos pedagógicos do curso**: os materiais devem estar atrelados ao conteúdo e não serem abstratos ao entendimento, assim, pode-se dinamizar esses materiais, disponibilizando links, textos e vídeos como materiais de apoio. Por exemplo, caso a dinâmica seja com a técnica de Revisão por Pares, a etapa de revisão deve ocorrer com base em algo concreto, pois os alunos estão no mesmo nível de aprendizagem. Neste sentido, deve ser disponibilizado um checklist para que os alunos façam suas revisões. *Implicações*: disponibilizar material apenas de uma forma, por exemplo, por texto, pode inibir que os alunos ouçam ou assistam outras pessoas falarem sobre o tema. E, colocar os arquivos em várias formas distintas amplia o alcance dos materiais suplementares.
10. **Organizar o conteúdo previamente na ferramenta, antes das etapas das atividades, para assegurar a continuidade das etapas da dinâmica**: o professor deve reunir e disponibilizar os materiais necessários a cada etapa. Aconselha-se que o professor configure tudo e use o módulo de ocultar para que seja possível desocultar a cada etapa. *Implicações*: caso o professor não prepare isso antes, pode acontecer de esquecer de disponibilizá-la.
11. **Organizar o material do curso de acordo com as etapas da dinâmica**: o material do curso também tem influência na dinâmica, sendo necessário que estes sejam disponibilizados previamente para a realização do mesmo e também da dinâmica. No caso de uma atividade usando modelagem de software, os tópicos abordados anteriormente devem estar disponíveis antes da dinâmica ocorrer, usando por exemplo, slides, links e textos. *Implicações*: não ter base teórica para participar da dinâmica implicaria em obter revisões com base em conhecimento superficial de quem está realizando a revisão, não sabendo como atuar durante o desenvolvimento de suas atividades.

12. **Estimular o uso para além materiais disponibilizados:** para isso, pode-se estabelecer bonificações para alunos que apresentarem fontes externas de materiais utilizados. Implicações: estimular a leitura externa em relação às disponibilizadas anteriormente pelo professor auxilia os alunos a desenvolverem habilidades de crítica, pois eles têm que selecionar fontes que realmente sejam confiáveis e importante na realização da atividade.
13. **O formulário de revisão deve possibilitar o uso de elementos externos ou campos abertos durante a avaliação:** o formulário de revisão deve ser possibilitar campos abertos para opiniões próprias dos alunos. Um exemplo disso é que em algum item onde o aluno deve descrever um exemplo, esse exemplo pode ser para além do mencionado no livro. *Implicações:* limitar os alunos à exemplos do livro desestimula o pensamento deles. O fato dos alunos poderem escrever em alguns campos algo mais geral na avaliação do que apenas aquilo que o formulário rege os torna mais críticos.
14. **Possibilitar o uso de outras ferramentas para a produção de conteúdo:** neste caso, trata-se de ferramentas que possam auxiliar no desenvolvimento do produto, seja de programação, prototipação ou modelagem. Caso o objetivo da atividade seja a geração de um protótipo, o professor deve permitir o uso. *Implicações:* limitar ao uso do Moodle pode tornar a tarefa mais custosa para os alunos no caso de existirem ferramentas disponíveis no mercado que são altamente utilizadas na indústria.
15. **Estimular que os alunos comecem a participar da dinâmica logo:** os alunos devem ser orientados à iniciar sua participação na dinâmica sempre no primeiro dia de cada etapa, pode-se estabelecer horários para o início como uma das regras. *Implicações:* a falta de interação no início da dinâmica desestimula os outros participantes. Pois, neste cenário, um participante depende do outro para continuar na atividade.
16. **Estimular o compromisso dos participantes durante as diferentes etapas da dinâmica:** os alunos devem discutir respeitando os prazos e os limites das interações sociais, visando que a dinâmica tenha sentido em ambiente online. Pois, se a dinâmica ocorresse de forma presencial, todas

essas etapas seriam respeitadas na maioria das vezes. *Implicações*: não respeitar limites sociais ou regras estabelecidas fará com que a dinâmica não tenha sentido.

7.2 Atividade Colaborativa

As boas práticas para aplicar Atividade Colaborativa remetem a forma como os professores devem assegurar as características da técnica durante a aplicação da mesma para que os alunos tenham melhor experiência. A Tabela 7.2 contém as Boas Práticas relacionadas sobre a Atividade Colaborativa e de quais aplicações de técnicas elas foram extraídas.

ID	Boas Práticas: Atividade Colaborativa	JigSaw	Revisão por Pares	Controvérsia Acadêmica
1	A técnica mediada pelo AVA deve proporcionar desafio e criatividade	x	x	
2	Atualizar os feedbacks dos colegas durante a dinâmica	x	x	
3	O aluno deve organizar o conteúdo da discussão no fórum	x		x
4	Estimular os alunos a estudar previamente para participar das atividades	x		
5	Limitar o número de participantes por grupo durante a dinâmica para que o comprometimento dos alunos seja assegurado	x		
6	Ter a opção de preservar a privacidade em determinadas etapas da atividade	x		
7	Estabelecer conexões reais enquanto participantes da dinâmica, via sistema	x		
8	O ambiente deve fornecer ajuda aos participantes		x	x
9	Usar mais de um revisor durante revisão por pares online		x	
10	Dinâmica deve ser inovadora para os alunos		x	
11	Deve ser possível que os alunos visualizem as interações com os colegas		x	x
12	Estimular o desenvolvimento de habilidades de cognição			x
13	Estabelecer prazos adequados para a dinâmica			x

Tabela 7.2: Boas práticas da categoria de Atividade Colaborativa

1. **A técnica mediada pelo AVA deve proporcionar desafio e criatividade**: alunos devem ser estimulados a participar da dinâmica ativamente cumprindo regras mínimas de participação em fóruns e afins, para sentirem-se desafiados. Por exemplo, cada aluno pode assinar slides que fez sobre o tema no JigSaw listando as referências que leu. Outro exemplo, na técnica de Controvérsia Acadêmica em que o aluno realiza argumentações por escrito,

deve-se estabelecer a regra de que cada resposta no fórum desenvolvida com no mínimo com 3 parágrafos, utilizando no mínimo duas citações e solicitando que o aluno liste as referências. *Implicações*: na dinâmica de JigSaw, colocar o nome em cada slide feito ou revisado mostra para o próprio aluno o quanto ele realmente fez no trabalho. Ele se sente desafiado a não participar pouco. Na Controvérsia Acadêmica, os alunos sentem-se mais seguros por estarem argumentando com base em citações, além de desafiados por fazer parágrafos mais longos e concisos.

2. **Atualizar os feedbacks dos colegas durante a dinâmica**: os colegas precisam ver o feedback em relação às suas atividades tão antes, que possam aproveitar a dinâmica para realizar melhorias, seja em debates ou na etapa de Revisão, na Revisão por Pares. *Implicações*: não disponibilizar logo os feedbacks sobre a análise realizada por colegas à cerca dos acerca da tarefa pode acarretar em o autor ter menos tempo para melhorá-la.
3. **O aluno deve organizar o conteúdo da discussão no fórum**: alunos devem organizar seu pensamento para relatá-lo no fórum ou onde for solicitado. Ou seja, os textos devem ter coesão, coerência e objetividade. Alunos tem que revisar o texto antes de postar e estar atentos às regras estabelecidas. *Implicações*: postar textos com falta de referências, com falta de argumentos essenciais, fará com que uma rodada se perca ou que o aprendizado caminhe para um lado empírico (que muitas vezes não é o esperado durante a dinâmica).
4. **Estimular os alunos a estudar previamente para participar das atividades**: pode-se aplicar estímulos para alunos se prepararem para a discussão, um exemplo seria o que ocorre em sala de aula invertida, onde alunos têm acesso ao conteúdo antes e estudam o tópico aprofundando dúvidas e a discussão. *Implicações*: caso os alunos leiam o conteúdo antes, eles vão para a dinâmica com dúvidas pontuais sobre o tema, ganhando tempo durante as discussões.
5. **Limitar o número de participantes por grupo durante a dinâmica para que o comprometimento dos alunos seja assegurado**: é preciso

que haja limite em relação ao número de participantes em um grupo para que a discussão seja proveitosa. Um exemplo disso é na técnica de Controvérsia onde se tem um lado A e um lado B. Caso a turma seja de 50 alunos deve-se dividir em 5 grupos de 10. Esses grupos debaterão o tema em subgrupos de 5. Onde 5 defendem o lado A e 5 o lado B. *Implicações*: grupos muito grandes podem não possibilitar bom desenvolvimento de habilidades de trabalho em grupo. No exemplo apresentado, em turma for de 50 alunos, dois grupos de 25 alunos são grupos extremamente grandes, onde os alunos não participariam de forma adequada. Além disso, verificar a participação de todos por parte do professor, seria muito difícil.

6. **Ter a opção de preservar a privacidade em determinadas etapas da atividade**: isto ocorre para que participantes não utilizem ferramentas de comunicação pessoal como whatsapp e telegram durante etapas que isso deveria ocorrer de forma anônima, como na etapa de revisão, durante a Revisão por Pares. *Implicações*: A comunicação pessoal em certas etapas pode acarretar debates extra-classe, que não é o objetivo da dinâmica aplicada, fazendo com que sejam gerados conflitos e perca-se tempo.
7. **Estabelecer conexões reais enquanto participantes da dinâmica, via sistema**: Estimula-se que os alunos discutam respeitando os prazos e os limites das interações sociais, visando que a dinâmica tenha sentido em ambiente online. Pois, se a dinâmica ocorresse de forma presencial, todas essas etapas seriam respeitadas na maioria das vezes. *Implicações*: Não respeitar limites sociais ou regras estabelecidas fará com que a dinâmica não tenha sentido.
8. **O ambiente deve fornecer ajuda aos participantes**: o sistema deve fornecer algum tipo de ajuda, como manual ou FAQ, além de descrições claras ou fóruns para solicitação de ajuda entre os estudantes. *Implicações*: sem a ajuda, o tempo de resposta de cada participante durante a dinâmica aumenta para problemas simples.
9. **Usar mais de um revisor durante revisão por pares online**: cada revisor deve revisar o trabalho de pelo menos outros dois colegas para

aumentar seu nível de abstração. Isso inibe que um autor fique sem resposta à sua atividade, pois se um falhar, ainda tem outro revisor. *Implicações:* se houver apenas um revisor e ele falhar o autor não receberá feedback acerca da sua atividade.

10. **Dinâmica deve ser inovadora para os alunos:** a revisão por pares pode ter várias rodadas de revisão, mas neste contexto, aconselha-se que tenha apenas uma rodada para que não haja monotonia. Além disso, aconselha-se que não sejam usadas outras técnicas de aprendizagem colaborativa no mesmo contexto. *Implicações:* A inovação é a chave da aprendizagem colaborativa. Realizar muitas rodadas da mesma técnica ou muitas técnicas juntas, torna o processo maçante, desgastando os alunos.
11. **Deve ser possível que os alunos visualizem as interações com os colegas:** o autor deve ter acesso à sua atividade revisada, aos feedbacks escritos. Além disso, se houver discussões em fóruns é preciso que o professor deixe livre o acesso para consulta. *Implicações:* Isso auxilia o engajamento. Um autor ver sua atividade revisada o estimula a revisar o próprio diagrama.
12. **Estimular o desenvolvimento de habilidades de cognição:** Deve-se ocultar a seção de cada etapa que já ocorreu, as discussões devem permanecer apenas durante a realização de uma determinada etapa. *Implicações:* se isso não ocorrer, os alunos não devem absorver ou lembrar o que foi realizado nas etapas anteriores, fazendo apenas um copia e cola de argumentos para a elaboração de relatórios finais.
13. **Estabelecer prazos adequados para a dinâmica:** deve-se estabelecer prazos realistas, com lembretes sobre cada etapa e com base nos acertos feitos em sala. Aconselha-se aos professores que em sala acertem os prazos com os alunos de forma que as duas partes se entendam. *Implicações:* Prazos muito longos desengajam e apertados desesperam os alunos.

7.3 Recurso Tecnológico

As boas práticas para configurar a atividade no Recurso Tecnológico também auxiliam professores a possibilitar melhores experiências aos alunos que participam de atividade colaborativa no Moodle. A Tabela 7.3 contém as Boas Práticas relacionadas sobre ao Recurso Tecnológico e de quais aplicações de técnicas elas foram extraídas.

ID	Boas Práticas: Recurso Tecnológico	JigSaw	Revisão por Pares	Controvérsia Acadêmica
1	Recomendar que os alunos pratiquem o uso do sistema com atenção	x		x
2	O sistema deve controlar os prazos assegurando as entregas	x	x	x
3	O sistema deve possibilitar dinamicidade nos arquivos de entrega	x	x	
4	Notificar os alunos durante a dinâmica	x	x	
5	Fornecer o feedback do sistema de forma mais rápida e clara	x		
6	Formulários devem ser seguros, evitando que usuários tenham retrabalho ao perderem dados		x	
7	O sistema deve possibilitar um lembrete para o revisor acerca do término da etapa		x	x
8	O AVA deve se ser mais parecido com ambiente de aprendizagem do que com redes sociais	x		

Tabela 7.3: Boas práticas da categoria de Recurso Tecnológico

1. **Recomendar que os alunos pratiquem o uso do sistema com atenção:** devem ser recomendados o uso de ajudas disponíveis, ambientando-se com o sistema antes de interagir oficialmente na atividade. Assim, o usuário deve ler primeiro e agir depois. *Implicações:* se isso não ocorrer, o aluno perderá tempo em relação à busca de informações que estão descritas.
2. **O sistema deve controlar os prazos assegurando as entregas:** os professores devem cadastrar as datas de todas as etapas de uma vez e o sistema deve ser seguro para isso. Ou seja, o sistema deve ser testado e ser confiável em relação à suas funcionalidades. *Implicações:* um sistema que não estabeleça bem os prazos atrapalharia toda a dinâmica a ser aplicada.
3. **O sistema deve possibilitar dinamicidade nos arquivos de entrega:** os usuários devem ser livres para compartilhar como entregas links, arquivos em PDF, editáveis, e etc. Em certas atividades, nem tudo é entregue

em forma de relatório. Às vezes são produtos ou editáveis que o professor necessita para avaliar. Como exemplo, imagine um protótipo clicável, um módulo de um sistema. O sistema deve dar suporte à esses tipos de entregas. *Implicações*: não aceitar diversos tipos de entregas pode acarretar em entregas parciais por parte dos alunos, por exemplo, colocar prints de uma aplicação. Pode acarretar também avaliações superficiais por parte do professor, que não conseguirá avaliar certos módulos, por exemplo.

4. **Notificar os alunos durante a dinâmica:** Sempre que for iniciada uma nova etapa na dinâmica, os alunos devem ser notificados. Além disso, os alunos poderiam ser mencionados (@) durante os diálogos no fórum. *Implicações*: a falta de notificação e mencionamento durante uma etapa pode causar no aluno um conforto em não responder logo, sendo que nessa dinâmica há uma pressão natural pela interação.
5. **Fornecer o feedback do sistema de forma mais rápida e clara:** os usuários tendem a se assegurar das atividades de acordo com o feedback. Os alunos esperam que o sistema os notifique se enviaram uma resposta, se enviaram uma mensagem ou se enviaram uma atividade. O sistema precisa notificar tudo isso. *Implicações*: a falta de notificação por parte do sistema em relação às suas funções causa insegurança nos participantes. Esses participantes podem tentar responder novamente a mesma coisas, enviando duas vezes o mesmo trabalho, perdendo tempo.
6. **Formulários devem ser seguros, evitando que usuários tenham retrabalho ao perderem dados:** os formulários não podem gerar inconsistência nas informações e nem perder dados já inseridos. Por exemplo, ao preencher um formulário completo, os dados devem ser salvos por seções. *Implicações*: gerar retrabalho pode fazer com que alunos desistam da etapa na dinâmica.
7. **O sistema deve possibilitar um lembrete para o revisor acerca do término da etapa:** é preciso preparar emails e lembretes para que os revisores e autores das etapas saibam claramente quanto tempo eles têm disponível para suas atividades. *Implicações*: a falta desses lembretes pode

gerar procrastinação involuntária, pois se o participante não sabe se a etapa vence em 1 hora ou 1 semana, tende a adiar o início do trabalho. Além disso, gera conflito de agenda, onde o participante pode iniciar uma tarefa longa minutos antes de o prazo expirar, resultando em entregas atrasadas ou feitas às pressas.

8. **O AVA deve se ser mais parecido com ambiente de aprendizagem do que com redes sociais:** deve-se evitar cores fortes ou títulos altamente chamativos e estabelecer comunicação formal durante as mensagens, visto que é um ambiente de trabalho e estudo. Tópicos, seções e recursos devem distinguir-se de outros ambientes. *Implicações:* isto deve ocorrer para que os participantes não se acomodem a ponto de achar que a aprendizagem não faz parte obrigatória do processo.

7.4 Utilizando Boas Práticas na aplicação da Revisão por Pares no Moodle

Realizou-se um estudo para analisar a aplicação de Boas Práticas para estruturar a técnica de Revisão por Pares no Moodle durante o ensino de Engenharia de Software. Este estudo foi baseado em [Wohlin et al. \(2012\)](#) e contempla as seguintes etapas: Escopo: para garantir que a intenção com o experimento seja alcançada; Planejamento: para preparar o experimento que será conduzido; Operação: para aplicar o estudo obedecendo corretamente às propriedades do planejamento; Análise e Interpretação: para descrever resultados sobre os dados obtidos; e Apresentação e Empacotamento: para apresentar percepções do estudo por meio de diferentes formas, como artigos, materiais ou pacotes para auxiliar durante a replicação do estudo. A Figura 7.1 mostra as etapas conduzidas para alcançar o objetivo deste planejamento.

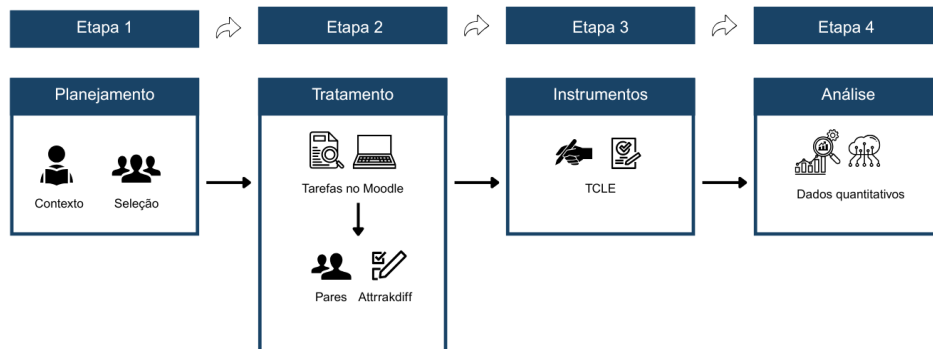


Figura 7.1: Procedimentos Metodológicos do Estudo

Neste contexto, os alunos foram convidados a participar da atividade colaborativa de Revisão Por Pares. O objetivo foi investigar a percepção na experiência do aluno ao utilizar o AVA para atividades colaborativas. Esta abordagem permitiu descrever os aspectos relacionados as configurações de AVAs durante a colaboração e como elas afetam a UX nesse ambientes.

A tela principal deste curso é dividida em duas seções: uma para o menu de navegação, que lista os painéis e páginas do curso, como a lista de participantes, tópicos e outros cursos nos quais os participantes estão matriculados. Outra seção para a área de gerenciamento do curso, que inclui fóruns, materiais, aulas e dinâmicas do curso gerenciadas pelo professor. A Figura 7.2, apresentada em português, exibe a tela principal deste curso no Moodle.

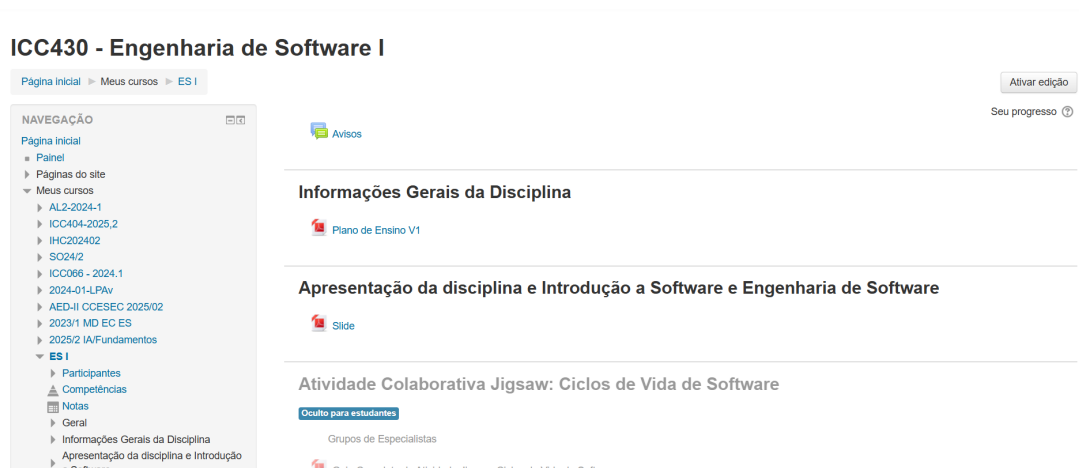


Figura 7.2: Configuração das Fase no Moodle via desktop

Esta seção apresenta as três primeiras fases deste estudo: (i) Escopo: Esta fase define os objetivos do estudo; (ii) Planejamento: Esta fase envolve a seleção dos contextos, formulação de hipóteses e desenvolvimento de instrumentos; (iii) Operação: Esta fase descreve como o estudo foi conduzido. As duas fases restantes, Análise e Interpretação, e Apresentação e Empacotamento, são abordadas nas seguintes seções.

7.4.1 Escopo

Esta seção refere-se à experiência dos alunos durante sua participação em atividades colaborativas de Revisão por Pares mediadas por um AVA. Para isso, definimos o objetivo, a questão, a perspectiva, as partes interessadas e o contexto.

Os objetivos do estudo são utilizar as boas práticas para a configuração da técnica de Revisão por Pares no Moodle. Isso tornou possível verificar as percepções dos alunos referente à sua experiência na participação na dinâmica.

Para analisar a UX com os alunos foi escolhido o método AttrakDiff ([Hassenzahl et al., 2003](#)). Este método foi selecionado por ser amplamente utilizado e referenciado na comunidade de Interação Humano-Computador (IHC), sendo o instrumento AttrakDiff uma técnica popular para visualizar os aspectos pragmáticos, hedônicos e de atratividade dos sistemas.

7.4.2 Planejamento

Durante a fase de planejamento do estudo, foram definidos o objetivo, o objeto e as técnicas a serem utilizadas. Para isso, utilizou-se um instrumento de análise quantitativa para discutir a influência na seção de [7.5](#). Abaixo, detalhamos a seleção do contexto, as variáveis do estudo, os participantes selecionados, e o design e o instrumento utilizado.

Seleção do Contexto: O contexto deste estudo é um ambiente educacional, especificamente envolvendo 52 alunos de graduação de um curso de Engenharia da Computação. O público alvo eram alunos que utilizaram o Moodle como AVA. Assim, foi realizada uma avaliação de UX do Moodle logo após o uso do sistema para a conclusão de uma atividade colaborativa de Revisão por Pares. Essas

atividades foram realizadas online, com problemas do mundo real e um contexto de estudo específico.

Seleção de Participantes: A amostra inclui 52 alunos do terceiro semestre do curso de Engenharia da Computação. Esses alunos tinham experiência prévia com o sistema, mas não haviam cursado a disciplina de Engenharia de Software I, a qual aborda tópicos como processos de software, ciclo de vida de software e as principais atividades da Engenharia de Software.

Design: a percepção sobre UX foi captada utilizando a técnica AttrakDiff. A amostragem foi por conveniência. Considerou-se o uso do sistema de maneira estruturada seguindo as boas práticas com colaboração, através da técnica de Revisão por Pares. Os prazos e assuntos foram definidos de acordo com o cronograma e planejamento da disciplina, onde os alunos participaram de atividades mediadas pelo Moodle como trabalhos em dupla e uma dinâmica de Revisão por Pares.

Em relação à atividade colaborativa, considerou-se a dinâmica de Revisão por Pares, onde os pesquisadores cadastraram as atividades no Moodle seguindo as boas práticas, configurando as etapas da técnica com recursos como Fórum, Chat, Páginas e Livros e ainda o Laboratório de Avaliação, incluindo o número de revisores, os prazos para a entrega das atividades e um checklist para orientá-los durante a revisão. Além desses recursos, foram aplicadas configurações de restrição aos recursos, na qual o aluno só avançava nas etapas caso tivesse completado a anterior. Assim, cada aluno teve que revisar o trabalho de um colega. Eles teriam 1 dia para realizar a colaboração inicial, 2 dias para realizar a primeira versão do seu texto, 3 dias para revisar o texto da sua dupla e 1 dia para submeter a versão final. Assim, descreve-se como foi planejada ou configurada no Moodle cada boa prática oriunda do estudo com a Revisão por Pares:

- Em relação à categoria de Organização do curso, para a boa prática de *Organizar o material do curso de acordo com as etapas da dinâmica*, foram criados 5 tópicos dividindo onde cada etapa se iniciava e onde terminava, dentro de cada tópico foi colocado um recurso de página com instruções sobre aquela etapa, além de descrições para os materiais. Para a boa prática *Estimular o uso para além materiais disponibilizados*, foram disponibilizadas

bonificações para os alunos que enumeraram referências além das disponibilizadas durante os versionamentos de suas atividades. Para a boa prática *O formulário de revisão deve possibilitar o uso de elementos externos ou campos abertos durante a avaliação*, foram adicionados dois campos para os alunos dissertarem sobre suas próprias percepções acerca das user stories. Isto ocorreu para que eles tivessem mais liberdade durante a etapa de revisão.

- Em relação às à categoria de Atividade Colaborativa, para a boa prática *A técnica mediada pelo AVA deve proporcionar desafio e criatividade*, proporcionou-se criatividade por meio de estímulos durante o desenvolvimento de User Stories. Para a boa prática de *Atualizar os feedbacks dos colegas durante a dinâmica*, os feedbacks foram disponibilizados automaticamente após etapa concluída. Enquanto para a boa prática *O ambiente deve fornecer ajuda aos participantes*, foi criado um canal para comunicação assíncrona, para que dúvidas dos alunos acerca da atividade fossem resolvidas, para a boa prática de *Usar mais de um revisor durante revisão por pares online*, cadastraram-se 2 revisores para cada atividade submetida. Para a boa prática *Dinâmica deve ser inovadora para os alunos*, foi cadastrada apenas uma rodada de revisão por pares e eles não participaram de outra dinâmica durante o semestre. Para a boa prática *Deve ser possível que os alunos visualizem as interações com os colegas*, os alunos podiam interagir via chat disponibilizado no Moodle através dos recursos de chat e fórum para que houvesse maior interação entre as duplas e feedbacks mais rápidos.
- Em relação à categoria de Recurso Tecnológico, para a boa prática *O sistema deve controlar os prazos assegurando as entregas*, os prazos foram controlados pelo sistema de forma automática, impossibilitando o avanço na dinâmica a quem havia falhado em alguma etapa anterior. Para a boa prática *O sistema deve possibilitar dinamicidade nos arquivos de entrega*, as entregas finais podiam ser feitas em PDF ou editáveis, como Google Docs. Para a boa prática de *Notificar os alunos durante a dinâmica*, alguns emails foram enviados a cada troca de etapa da técnica de Revisão por Pares. Enquanto para a boa prática *Formulários devem ser seguros, evitando que usuários*

tenham retrabalho ao perderem dados, foi utilizada a própria função de criar formulário do Moodle para que isto fosse assegurado, para a boa prática *O sistema deve possibilitar um lembrete para o revisor acerca do término da etapa*, a cada etapa era enviado emails para os alunos alertando o prazo final e o término iminente da etapa.

Essa preparação envolveu os três pesquisadores (P1, P2, P3). P1 preparou os materiais do estudo, P2 e P3 revisaram os materiais e sugeriram melhorias. Ao final das atividades, os alunos responderam ao Attrakdiff.

A Figura 7.4, mostra os recursos utilizados na configuração da dinâmica, visualizado via desktop. A imagem mostra como o curso ficou o curso estruturado no Moodle. Ressalta-se que a etapa de revisão foi conduzida utilizando o Laboratório de Avaliação, por ser um plugin do Moodle que facilita a distribuição de atividades em pares, porém, a atividade em si, foi estruturada em tópicos fora do recurso, respeitando boas práticas de organização do curso, disseminando conceitos da dinâmica de forma mais fácil.

1417.4. Utilizando Boas Práticas na aplicação da Revisão por Pares no Moodle

Revisão por Pares: Introdução e Materiais de Referência

Guia Completo da Atividade: Peer Editing de User Stories

Etapa 1 - Revisão por Pares: Preparação e Formação das Duplas

Instruções Detalhadas - Etapa 1: Preparação e Ideias Iniciais

Fórum de Ideias Iniciais - Etapa 1 (Prazo: Dia 23/10)

Chat Rápido - Duplas de Revisão

(Duplas - Revisão Por Pares)

Etapa 2 - Revisão por Pares: Pesquisa e Redação Individual

Restrito

Disponível se: A atividade Fórum de Ideias Iniciais - Etapa 1 (Prazo: Dia 23/10) esteja marcada como concluída

Instruções Detalhadas - Etapa 2: Pesquisa e Redação do Rascunho

Etapa 3 - Revisão por Pares: Troca e Edição por Pares

Peer Editing - Revisão de User Stories (Prazo: Dia 28/10)

Restrito

Disponível se: A atividade Fórum de Ideias Iniciais - Etapa 1 (Prazo: Dia 23/10) esteja marcada como concluída

Utilize esta oficina para submeter o rascunho da sua User Story, revisar o trabalho do seu colega e preencher o Formulário de Revisão por Pares. Siga as fases da atividade cuidadosamente.

Etapa 4 - Revisão por Pares: Revisão do Autor e Entrega Final

Etapa 4: Revisão e Entrega Final

Tarefa: Entrega Final da User Story e Formulário de Revisão (Prazo: Dia 29/10)

Restrito

Disponível se: A atividade Peer Editing - Revisão de User Stories (Prazo: Dia 28/10) esteja marcada como concluída

User Story e Critérios de Aceitação

Slides

Entrega User Stories Individuais

Oculto para estudantes

Entrega Revisão User Stories

Oculto para estudantes

Entrega versão final User Stories

Figura 7.3: Configuração das Fase no Moodle via desktop

A Figura 7.4, mostra a tela de monitoramento da etapa de Revisão, por meio do Lab de Avaliação do Moodle, que cumpre parte fundamental da dinâmica. O estudo seguiu as fases de configuração, submissão, avaliação e cálculo de notas. O Laboratório de Avaliação foi utilizado como suporte à distribuição de atividades e controle dos prazos.

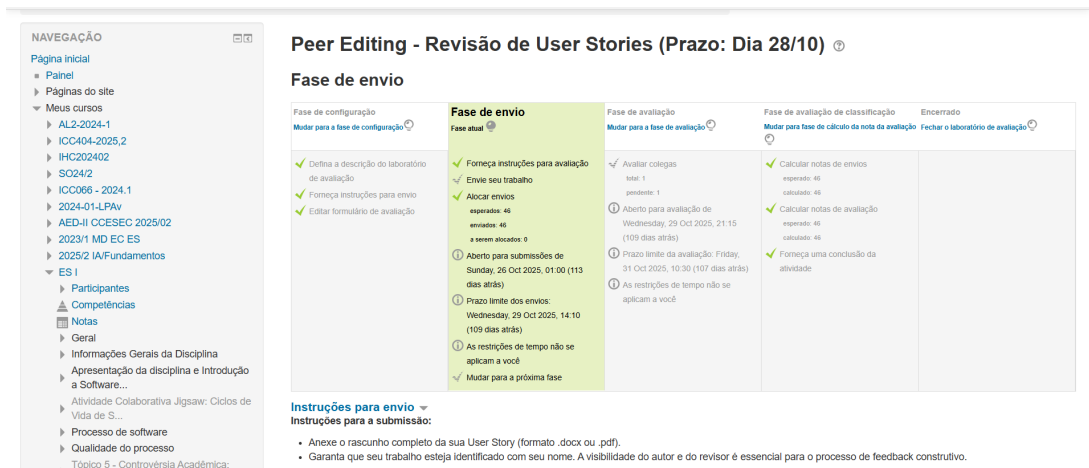


Figura 7.4: Laboratório de Avaliação

Para a avaliação da UX, estabeleceu-se o questionário Attrakdiff para coletar dados quantitativos com os alunos. Assim, o Attrakdiff foi respondido através de um formulário do Google Forms.

Instrumentação: Os instrumentos desenvolvidos para conduzir o experimento foram: (i) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para solicitar permissão para os dados do estudo e apresentar os termos aos participantes; (ii) o cenário do estudo (objeto do estudo); (iii) os questionários das técnicas; O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Nesta etapa, foram desenvolvidos os procedimentos e protocolos para a coleta de dados utilizando Attrakdiff para avaliar a UX da AC de Revisão Por Pares mediada pelo Moodle. Para o Attrakdiff, foi criado um formulário Google que abrangia os itens do questionário. Os participantes puderam responder ao questionário com base na escala Likert.

Com o instrumento técnico pré-estabelecido, foram desenvolvidos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), a atividade a ser desenvolvida pelos alunos durante a Revisão por Pares e o checklist que eles utilizariam durante a atividade. O checklist está disponível no seguinte link.

A atividade consistiu no desenvolvimento de User Stories, assunto abordado durante o curso. Assim, foi necessário desenvolver o checklist para que os participantes do estudo pudessem ser orientados durante a etapa de revisão. A tabela mostra os itens do checklist para avaliação de User Stories.

7.4.3 Operação

A Figura 7.1 mostra o procedimento das etapas deste estudo. A primeira etapa envolve o planejamento, incluindo a seleção do contexto de ensino e aprendizagem para alunos de graduação em Ciência da Computação em uma universidade. A segunda etapa apresenta a aplicação da técnica de Aprendizagem Colaborativa de Revisão por Pares, seguindo as boas práticas do curso de Ciência da Computação mediadas pelo Moodle. Os alunos produziram suas histórias de usuário (user stories) e avaliaram as de seus colegas, registrando todo o processo no Moodle. Durante essa fase, eles também preencheram o questionário.

A terceira etapa detalha a aplicação dos instrumentos, na qual os alunos responderam ao AttrakDiff. A quarta etapa apresenta a análise dos dados. Esta fase incluiu o uso do Moodle para mediar a técnica de aprendizagem colaborativa de Revisão por Pares durante o ensino de Ciência da Computação, envolvendo os alunos na elaboração de Histórias de Usuários, contida no plano de ensino da disciplina. O estudo foi conduzido com 52 alunos da disciplina de Engenharia de Software.

7.4.4 Coleta de Evidências

Em sala de aula, os pesquisadores apresentaram o objetivo do estudo e explicaram que a participação era voluntária e que os alunos poderiam se retirar do estudo a qualquer momento. Após a dinâmica, os alunos foram convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e responder ao questionário Attrakdiff para expressar os aspectos de sua experiência durante sua participação na atividade.

7.4.5 Análise de Dados

Analizamos quantitativamente os dados coletados com o instrumento Attrakdiff nesta etapa. Utilizamos gráficos de pontos médios para agrupar os itens do questionário pelos aspectos Pragmático, Estimulação Hedônica, Identidade Hedônica e Atratividade. Criamos os gráficos para entender os resultados, e a análise do ponto médio ajudou os pesquisadores a entender os aspectos de UX do sistema.

Os detalhes das análises neste gráfico são apresentados na seção de 7.5.

7.5 Resultados: Percepção dos Alunos

Nesta seção, apresentam-se os resultados das percepções dos alunos com base nas respostas deles ao questionário AttrakDiff após a realização da atividade de Revisão por Pares mediada pelo Moodle. Isto ocorre para compreender qual a percepção dos estudantes em relação à estruturação do Moodle à partir de boas práticas de configuração para Técnicas de Aprendizagem Colaborativa. A Figura 7.5 apresenta os pontos médios do Attrakdiff em relação aos pares de palavras.

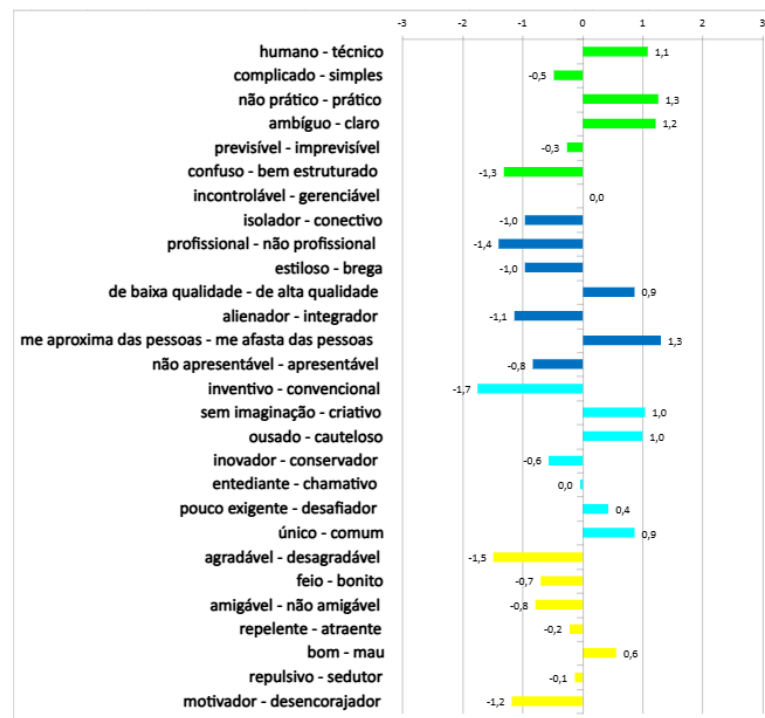


Figura 7.5: Questionário AttrakDiff quanto a técnica de Revisão Por Pares
Questionário AttrakDiff

- Em relação à percepção sobre aspectos Pragmáticos ligados à aplicação da atividade, o Moodle foi considerado mais “técnico” do que “humano”, mais “prático” do que “não prático”, mais “claro” do que “ambíguo” e mais “confuso” do que “bem estruturado”. Tais resultados sugerem limitações na

interface que podem dificultar a orientação inicial do usuário, porém, a plataforma é percebida como direta na execução de recursos após a localização das funções, exigindo poucos comandos para a conclusão de tarefas.

- Acerca da percepção sobre os aspectos Hedônicos de Identidade, o Moodle foi avaliado como mais “isolador” do que “conectivo”, mais “profissional” do que “não profissional”, mais “estiloso” do que “brega”, mais “de alta qualidade” do que “de baixa qualidade”, mais “alienador” do que “integrador”, mais “me afasta das pessoas” do que “me aproxima das pessoas” e mais “não apresentável” do que “apresentável”.
- No que diz respeito à percepção sobre os aspectos Hedônicos de Estímulo, foi considerado mais “inventivo” do que “convencional”, mais “criativo” do que “sem imaginação”, mais “cauteloso” do que “ousado” e mais “comum” do que “único”. Estes dados indicam que, embora a plataforma apresente barreiras de interação social e manuseio, os participantes demonstraram satisfação com a variedade dos recursos disponíveis para mediação Revisão por Pares no Moodle.
- No que tange à percepção sobre os aspectos de Atratividade, o Moodle foi considerado mais “agradável” do que “desagradável”, mais “feito” do que “bonito” e mais “amigável” do que “não amigável”. Esses dados sugerem que a experiência geral foi positiva para os usuários, indicando que as boas práticas aplicadas nas configurações da sala compensaram as limitações de uma interface esteticamente obsoleta.

Embora a melhoria da UX não fosse o objetivo central deste estudo, a comparação dos resultados com os dados contidos no Capítulo 5 (sobre Revisão por Pares sem boas práticas) revela evoluções em dimensões específicas do AttrakDiff.

No que tange aos aspectos pragmáticos, o sistema foi percebido como mais técnico, prático, claro e previsível. Essa evolução decorre da organização imposta pelas boas práticas, que proporcionou um ambiente mais controlado aos alunos. Em contrapartida, houve um aumento na percepção de complexidade e uma redução na sensação de autonomia, gerência. Isto pode ser atribuído à natureza

sequencial e rígida das etapas, que exigiam a conclusão de uma tarefa para o desbloqueio da próxima. Quanto aos aspectos hedônicos, observou-se a manutenção do profissionalismo, acompanhada de um aumento na percepção de estilo, qualidade e apresentabilidade. O sistema também foi avaliado como mais integrador, afastando menos as pessoas, o que se deve à inclusão de momentos síncronos e à nova estruturação da dinâmica do curso. Contudo, a ferramenta foi considerada menos chamativa e menos desafiadora. Por fim, em relação à Atratividade, o sistema mostrou-se mais agradável, mantendo-se amigável e motivador. No entanto, houve um declínio nos índices de sedução, tornando-se mais “repelente” e “repulsivo”. Esse resultado sugere que o excesso de estruturação das atividades pode ter comprometido o engajamento espontâneo do usuário.

7.6 Discussão

Esta seção discute os resultados obtidos a partir da aplicação do questionário AttrakDiff considerando a experiência dos alunos durante a realização da atividade colaborativa de Revisão por Pares mediada pelo Moodle. A análise é conduzida a partir dos aspectos pragmáticos, hedônicos e de atratividade.

A partir da análise do gráfico AttrakDiff apresentado na Figura 7.5, observa-se que, no que diz respeito aos aspectos pragmáticos, diretamente relacionados à usabilidade, o Moodle ainda apresenta limitações importantes. Os resultados indicam que a plataforma é percebida como excessivamente técnica e confusa, em grande parte devido ao uso de ícones e terminologias que não correspondem de forma adequada ao repertório cotidiano dos usuários. Essa característica fere diretamente a segunda heurística de Nielsen, referente à correspondência entre o sistema e o mundo real (Nielsen, 1994). Resultados semelhantes também foram observados em estudos prévios sobre o uso do Moodle, nos quais usuários relataram dificuldades de compreensão associadas à terminologia técnica e à organização pouco intuitiva das interfaces, impactando negativamente a usabilidade percebida do ambiente (Robb and Fisher, 2015; Azevedo et al., 2022).

Entretanto, os dados também sugerem que, à medida que os usuários se familiarizam com a plataforma, esses obstáculos iniciais tendem a ser parcialmente mitigados. Ao ser estruturado de forma adequada, seguindo boas práticas de or-

ganização e clareza, o Moodle mostrou-se capaz de oferecer uma experiência mais prática e objetiva, permitindo a realização de diferentes atividades.

Em relação aos aspectos hedônicos, os resultados evidenciam uma percepção de distanciamento e isolamento por parte dos estudantes durante a realização da atividade. Os participantes relataram dificuldade durante a interação, mesmo que envolvidos com a AC. Isso ocorre entre professores e alunos, representando um desafio durante a promoção de experiências colaborativas mais engajadoras em AVAs. Esse achado reforça evidências prévias de estudos que investigam a influência da colaboração na UX em AVAs sugerem que fatores estruturais da atividade colaborativa e da própria interface influenciam diretamente a experiência geral, indicando a importância de recursos que favoreçam feedback imediato para promover maior sensação de pertencimento entre participantes de uma mesma tarefa (Costa et al., 2024).

Nesse contexto, a aplicação de boas práticas de estruturação do ambiente virtual mostrou-se relevante ao explorar de maneira mais eficaz os recursos colaborativos disponíveis no Moodle. Pois esse rearranjo ao apresentar ferramentas que serão utilizadas no Moodle durante a dinâmica trazem mais padronização e uma melhor experiência, devido às notificações constantes durante a atividade, maior visibilidade e descrições mais detalhadas dos recursos. Assim, a combinação entre os recursos ofertados pelo Moodle contribuiu para que ela fosse percebida como inventiva e criativa, indicando que, apesar de limitações de Usabilidade, a experiência dos alunos foi boa durante a atividade de Revisão por Pares.

Por fim, no que diz respeito aos aspectos de atratividade, os resultados apontam que a adoção de boas práticas na organização do curso e da atividade teve um impacto positivo na percepção geral dos usuários. Os participantes avaliaram a experiência como, em termos gerais, agradável e amigável, reforçando a importância de uma configuração clara, objetiva e coerente das atividades. Ainda assim, destaca-se que o design visual desatualizado do Moodle permanece como uma limitação significativa, reduzindo seu apelo estético e sua atratividade, mesmo diante de uma estrutura pedagógica bem planejada.

Todas as configurações realizadas no Moodle tiveram efeitos práticos sobre a percepção dos estudantes, embora nem todas tenham apresentado resultados positivos. Uma das observações importante percebidas durante o estudo foi a

existência de frustrações relacionadas à participação nas duplas, uma vez que, em alguns casos, apenas um dos integrantes realizava a revisão, enquanto o outro não tinha seu trabalho devidamente avaliado. Com base nesses achados e no suporte da literatura, foram implementadas restrições específicas com o objetivo de mitigar esse problema.

Entretanto, tais restrições não produziram os efeitos esperados. Observou-se que os estudantes continuaram a perder prazos, o que, por consequência, impedia o acesso a etapas subsequentes da atividade e comprometia a continuidade do processo colaborativo. Esse cenário acabou reproduzindo dificuldades semelhantes às identificadas anteriormente, indicando que determinadas limitações não estão apenas relacionadas à configuração da atividade, mas também ao comportamento dos usuários e às características estruturais da plataforma. Dessa forma, foi necessário reavaliar o uso dessas configurações de restrição para que ninguém fosse prejudicado.

Porém, com essas configurações notou-se que a adesão aos prazos de entrega foram cumpridos pela grande maioria da turma, mostrando que teve participação ativa dos alunos com lembretes por mensagens a suas duplas diminuindo a carga de trabalho do professor. Isso foi possibilitado devido a utilização de recursos como o chat rápido e os fóruns que, apresentaram impactos positivos. Esses recursos além de possibilitarem a cobrança entre colegas, também favoreceram o feedback imediato entre os participantes, permitindo o compartilhamento rápido de ideias, a contestação de avaliações, a solicitação de esclarecimentos. Recursos como esses, contribuíram para maior transparência no processo colaborativo e auxiliaram no acompanhamento de prazos por meio de notificações, tudo isso sem a necessidade de recorrer a ferramentas externas ao AVA.

7.7 Conclusão

Este capítulo apresenta um estudo onde um curso no Moodle foi estruturado seguindo boas práticas para configuração de técnicas de aprendizagem colaborativa. Visto que no capítulo seguinte, apresenta-se uma ferramenta que dá suporte à aplicação destas boas práticas, compreendendo o seu funcionamento, os papéis e os componentes envolvidos durante a aplicação, objetivou-se neste Capítulo rela-

tar o uso das boas práticas para aplicar a técnica de Revisão por Pares no Moodle, obtendo percepções dos usuários. Para isso, o estudo envolveu os 52 estudantes do curso de Ciência da Computação, matriculados na disciplina Engenharia de Software I. O estudo utilizou Attrakdiff como técnica de avaliação de UX. Os resultados do AttrakDiff revelaram que as boas práticas têm influência sobre a percepção dos alunos em relação a configuração padrão do Moodle, melhorando principalmente sua fluidez e facilidade de uso.

As contribuições deste estudo estão relacionadas ao contexto de técnicas de AC mediadas por AVAs, buscando compreender como as boas práticas afetam a percepção dos estudantes e como podem ser ajustadas e desenvolvidas com o objetivo de proporcionar melhoras na UX no Moodle. Objetivamente pode descrever como contribuição deste estudo: (i) A descrição da aplicação de boas práticas para a configuração da técnica de Revisão por Pares no Moodle, contendo uma avaliação de seu impacto por meio das percepções dos alunos; (ii) A apresentação de um protocolo para a aplicação de boas práticas na mediação de atividades colaborativas no Moodle.

Assim, como contribuição ao artefato, identificou-se a demanda por uma ferramenta que automatizasse a configuração de técnicas de AC. Essa necessidade surgiu ao constatar que o professor, para aplicar tais técnicas no Moodle utilizando as boas práticas estabelecidas neste estudo, precisava dominar a fundamentação teórica, selecionar recursos técnicos adequados e implementar boas práticas de forma manual. Esse processo, que exige consulta a materiais externos e manuais técnicos, gera uma carga de trabalho excessiva que pode ser otimizada por meio de um suporte tecnológico especializado.

Capítulo 8

ColaboraAVA: um suporte aos professores para a configuração de Técnicas de AC em AVAs

Este capítulo apresenta uma ferramenta que dá suporte à uma abordagem com objetivo de apoiar a melhoria da UX durante a realização de atividades colaborativas mediadas por AVAs. Para compreender esta abordagem, serão descritos o seu funcionamento, os papéis e os componentes envolvidos, além de descrever a ferramenta e sua aceitação.

A área de domínio desta abordagem é a Aprendizagem Colaborativa. Esta abordagem considera a perspectiva de professores e alunos durante a realização de atividades colaborativas mediadas pelo Moodle. A Figura [8.1](#) mostra a arquitetura da abordagem, considerando que professores selecionem as técnicas de Aprendizagem Colaborativa ao preparar o curso e a partir disso sejam gerados Guidelines para que o professor aplique essas técnicas juntamente com o curso no Moodle. Desta forma, espera-se que os alunos sejam capazes de interagir com o Moodle tornando melhor a experiência durante o ensino e aprendizagem.

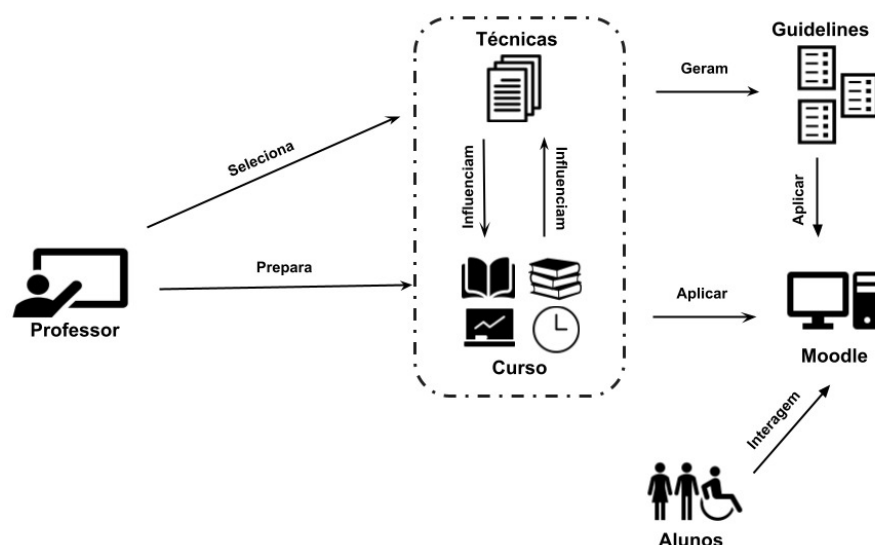


Figura 8.1: Arquitetura da abordagem

A Figura 8.1 ilustra a representação das relações entre os papéis e os componentes da abordagem, onde professor e alunos interagem por meio de tecnologia, apoiando a melhoria da experiência durante a realização de atividades colaborativas mediada por AVA. Desta forma, apresentam-se os papéis e componentes desta abordagem:

- **O professor** tem papel fundamental na abordagem. Ele conhece o curso a ser ministrado, contemplando os conteúdos que serão abordados, os métodos que serão utilizados para abordar cada atividade, a forma que esses conteúdos e atividades serão organizados e o recurso tecnológico que será utilizado. Nesse sentido, o professor é o responsável por apresentar o problema e as atividades dos grupos, selecionar os materiais de apoio, definir os prazos, formar as duplas ou grupos durante as atividades colaborativas, indicando a cada aluno a ação que eles devem realizar, além de acompanhar a atividade.
- **As técnicas de Aprendizagem Colaborativa** são um dos componentes envolvidos na abordagem. Essas técnicas exploram os objetivos de grupo, que incentivam a criação de um ambiente onde os estudantes apoiam reciprocamente, a responsabilidade individual, onde requer que cada membro do grupo demonstre domínio sobre os conceitos e técnicas explicados para

outros alunos e a oportunidade igual de sucesso, em que os alunos, independentemente de suas habilidades, são reconhecidos pelos seus esforços. Desta forma, o professor deve escolher uma técnica adequada para o conteúdo programado na disciplina. Pois a escolha da técnica realizada pelo professor afeta diretamente a UX durante o processo. Por exemplo, caso o conteúdo a ser abordado seja a programação em pares, usar a técnica de Revisão por Pares deve ser mais interessante para os alunos, pois eles aprendem na prática alguns conteúdos similares ao abordado na disciplina.

- **O Curso** é um componente desta abordagem. Nele, os professores definem os conteúdos que serão abordados, os métodos que serão utilizados para abordar cada atividade, a forma que esses conteúdos e atividades serão organizados e o recurso tecnológico que será utilizado, os prazos que serão estabelecidos para cada atividade. A forma como o curso é estruturado pode influenciar na experiência dos alunos durante a execução das atividades. Assim, a escolha da técnica está relacionada como o curso deve ser estruturado e consequentemente aplicado no AVA.
- **Os Guidelines** também fazem parte dos componentes, atuando como direcionamentos que devem ser seguidos pelos professores durante a preparação e configuração de uma determinada atividade colaborativa no AVA. Eles são oriundos das boas práticas, que são direcionadas à configuração do Moodle. Assim, enquanto as boas práticas são importantes para que o professor tenha consciência do que é realizar ou preparar para possibilitar técnicas de atividades colaborativas no Moodle, os Guidelines serão utilizados para direcionar a configuração da técnica de atividade colaborativa no Moodle.
- **O AVA** faz parte dos componentes. Já que como o recurso tecnológico é configurado para disponibilizar as atividades aos alunos influencia diretamente na UX, afetando o ensino e aprendizagem durante a realização de atividades colaborativas. Nesta pesquisa, o estudo é direcionado ao Moodle, onde se tem vários recursos tecnológicos que possibilitam o uso de Aprendizagem Colaborativa em diversos contextos de ensino. O Moodle é largamente utilizado durante o gerenciamento de cursos, possibilitando o

compartilhamento de arquivos, as discussões por meio de fóruns e chats, além de formações de grupos e atividades colaborativas. Assim, o Moodle é um AVA que possibilita o uso de técnicas de Aprendizagem Colaborativa como a Revisão por Pares, em que o professor media a atividade via Moodle e os alunos interagem de forma assíncrona.

- **Os Alunos** têm papel principal na abordagem. Eles interagem com o sistema e participam das atividades colaborativas mediadas pelos AVAs. Os estudantes trabalham em grupos, conversando e descrevendo ideias sobre o trabalho, esses estudantes discutem sobre o conteúdo, fazendo perguntas e sugestões. Nesse sentido, cada estudante observa o que poderia ser útil para o seu próprio trabalho e os alunos ampliam suas visões sobre o conteúdo. Algumas técnicas de Atividade Colaborativa possibilitam que alunos façam revisão e comentários, pontuando a atividade de acordo com um checklist, indicando a presença ou não de cada um dos elementos obrigatórios da atividade. Nesse caso, os alunos desenvolvem habilidades de trabalho em grupo como crítica e autocrítica, requeridas no mercado de trabalho.

Assim, esta abordagem será utilizada para minimizar os efeitos negativos da colaboração na UX durante o uso dos AVAs. Um exemplo prático disso seria utilizar esta abordagem para estabelecer a técnica de Revisão por Pares, no Moodle. Neste caso, o professor selecionaria a técnica de Revisão por Pares e essa seria uma das entradas. Outras variáveis importantes para definir o Checklist a ser seguido são a quantidade de alunos, o objetivo do curso, os temas que serão abordados na atividade. A partir deste cenário e das boas práticas de aplicação será gerado um guidelines a serem consideradas pelos professores. No caso da Revisão por Pares, eles deveriam considerar a anonimidade dos revisores, revisores que não participam adequadamente da dinâmica, comprometendo o rendimento dos colegas na atividade, o tempo disponível na atividade, as ferramentas a serem utilizadas e outros.

Como percebido, cada técnica exige um determinado número de recursos tecnológicos durante as atividades colaborativas, como fóruns, chats, formulários e outros. Esses recursos precisam obrigatoriamente ser configurados para possibilitar as técnicas, de forma que os objetivos de aprendizagem sejam alcançados adequa-

damente. Assim, as contribuições desta pesquisa consistem em: (i) Checklist com as técnicas específicas: Revisão por Pares, JigSaW e Controvérsia Acadêmica; e (ii) Guidelines para a Configuração das técnicas de Aprendizagem Colaborativa no Moodle.

Para materializar a abordagem, desenvolveu-se a ferramenta ColaboraAVA materializa este processo. Ela é uma ferramenta que combina todos os fatores para a geração do checklist e usa o auxílio de LLMs para gerar uma configuração automática da técnica no Moodle. Realizou-se uma inspeção de usabilidade na ferramenta, visando melhorar a experiência de uso dela.

8.1 ColaboraAVA 1.0

O objetivo desta seção é descrever uma ferramenta para dar suporte aos professores no desenvolvimento de atividades colaborativas mediadas por AVAs. Durante a implementação, utilizou-se a metodologia de prototipação evolutiva com ciclos iterativos. ColaboraAVA foi implementada com frontend em HTML/CSS e backend em Flask, integrando-se à API do Google Gemini. Foram configurados quatro modelos de IA especializados para recomendar técnicas, gerar planejamentos pedagógicos, adaptar o planejamento para o Moodle e analisar boas práticas. Em um primeiro momento, a ferramenta foi avaliada por meio de uma inspeção de usabilidade baseada nas Heurísticas de [Nielsen \(1994\)](#).

A inspeção foi conduzida por 5 especialistas da área, que executaram tarefas de localização de informações e planejamento de atividades, registrando problemas e classificando sua severidade. Após a inspeção, a ferramenta foi refinada e além dos refinamentos de interface, foram construídos módulos de integração com o Moodle.

A Figura 8.2-a) apresenta-se o início da ferramenta, onde listam-se as boas práticas, e conceitos sobre AVAs e Técnicas de AC. Na Figura 8.2-b) apresenta-se um trecho do relatório feito durante o planejamento.



Figura 8.2: Telas do ColaborAVA 1.0: a) home da ferramenta; b) relatórios de Planejamento

A ferramenta ColaborAVA foi organizada em quatro interfaces principais: (i) tela inicial; (ii) catálogo de boas práticas; (iii) planejamento de atividade; e (iii) relatórios. O sistema opera em um fluxo sequencial onde o docente insere dados da disciplina e recebe sugestões de técnicas colaborativas (como Jigsaw ou Think-Pair-Share) contextualizadas pela IA. Após a seleção, o sistema gera um guia pedagógico detalhado e um planejamento específico para configuração no Moodle.

8.2 Inspeção de Usabilidade

A inspeção ocorreu com 5 especialistas, que avaliaram a ferramenta de acordo com as tarefas definidas na preparação. Essas tarefas eram para eles averiguarem as telas e preencherem uma planilha com os dados, isto está descrito ao longo desta seção. Os inspetores, preencheram uma planilha com as informações de local, heurística, severidade, justificativa ou descrição do motivo de escolher a heurística e uma possível recomendação a respeito da escolha, gerando uma lista extensa de justificativas/descrições.

As heurísticas de Nielsen consistiam em:

1. **Visibilidade do status do sistema:** O sistema deve sempre informar ao usuário o que está acontecendo (ex: barras de carregamento ou mensagens de salvo com sucesso).
2. **Compatibilidade entre o sistema e o mundo real:** A interface deve usar palavras, frases e conceitos familiares ao usuário, seguindo convenções do mundo real em vez de termos técnicos.
3. **Controle e liberdade do usuário:** O usuário deve ter facilidade para desfazer ações ou sair de estados indesejados (botão cancelar ou desfazer).
4. **Consistência e padrões:** Não se deve confundir o usuário. Elementos com a mesma função devem ter a mesma aparência e nome em todo o sistema.
5. **Prevenção de erros:** Melhor do que uma boa mensagem de erro é evitar que o erro aconteça (ex: um botão de confirmação antes de excluir algo importante).
6. **Reconhecimento em vez de memorização:** Minimize a carga de memória do usuário. Objetos e opções devem estar visíveis para que ele não precise decorar o caminho ou funções.
7. **Flexibilidade e eficiência de uso:** A interface deve ser simples para iniciantes, mas oferecer atalhos ou aceleradores para usuários avançados.

8. **Estética e design minimalista:** Diálogos e telas não devem conter informações irrelevantes. Cada elemento extra compete com as informações importantes.
9. **Ajuda aos usuários para reconhecer, diagnosticar e recuperar erros:** Mensagens de erro devem ser claras, em linguagem simples e sugerir uma solução imediata.
10. **Ajuda e documentação:** Embora o ideal seja um sistema intuitivo, deve haver uma base de conhecimento ou FAQ disponível para consulta de tarefas específicas.

Os graus de severidade variavam de 1 a 4, sendo:

1. Problemas apenas estéticos, que não necessitam consertos a menos que haja tempo disponível;
2. Problema menor de usabilidade, que deverá ter baixa prioridade;
3. Problema maior de usabilidade, aos quais devem ser dado alta prioridade;
4. Catástrofe de usabilidade, os que devem ser obrigatoriamente consertados.

Ao consolidar e agrupar os dados, os defeitos e falsos positivos foram classificados pela justificativa/descrição de cada inspetor para evitar duplicidade e repetições desnecessárias. Foi utilizado o critério de união entre descrição, heurística e severidade para esta consolidação. Desta forma, uma descrição pode ser relacionada a uma ou mais heurísticas se for necessário. A inspeção de usabilidade, revelou a consolidação de um total de 9 problemas de usabilidade na ferramenta ColaborAVA, isto conta na Tabela 8.1.

A análise desses problemas, fundamentada nas Heurísticas de Nielsen, indica que, embora a ferramenta seja funcionalmente robusta para seus objetivos pedagógicos, existem barreiras significativas que podem comprometer a experiência do usuário, dificultar a adoção e gerar frustração. A distribuição dos problemas por gravidade evidencia a criticidade dos achados: 4 foram classificados como catastróficos, 22 como grandes, 17 como pequenos e 16 como estéticos ou cosméticos, além de um item considerado como "não sendo um problema".

As heurísticas mais frequentemente violadas foram H8 (Estética e Design Minimalista), H5 (Prevenção de Erros) e H4 (Consistência e Padrões), sinalizando deficiências sistêmicas no design da interface e na gestão de interações do usuário.

ID	LOCAL	DESCRIÇÃO	HEURISTICA	SEVERIDADE
1	Planejamento e Boas Práticas	Inconsistência nos controles de navegação (setas e botões), incluindo exibição indevida em etapas iniciais/finais, quebra de padrão entre telas e sobreposição ao texto.	H4 e H8	3
2	Planejamento	Dados preenchidos são perdidos ao voltar, refazer ou navegar entre etapas, gerando retrabalho e frustração.	H5 e H7	3
3	Planejamento e Relatórios	Ausência de feedback claro durante carregamentos e geração de conteúdos, com mensagens estáticas que não indicam progresso nem estado do sistema.	H1 e H5	3
4	Planejamento	Falta de controle do usuário no fluxo, como ausência de confirmação antes de apagar dados, impossibilidade de editar parcialmente e dificuldade para cancelar ações.	H3	3
5	Página Inicial e Boas Práticas	Excesso de texto e alta densidade informacional nas telas, tornando a leitura cansativa e prejudicando a organização visual.	H8	3
6	Interface Geral	Problemas de layout e responsividade, incluindo desalinhamentos, elementos sobrepostos e má adaptação a diferentes tamanhos de tela.	H4 e H8	3
7	Boas Práticas e Planejamento	Baixa visibilidade de funcionalidades, ausência de busca e falta de listas de opções, exigindo memorização e aumentando esforço cognitivo.	H6	3
8	Relatórios PDF	Problemas críticos de formatação no PDF gerado, com textos cortados e quebras de página inadequadas que comprometem a leitura.	H5 e H8	4
9	Interface Geral	Problemas secundários como erro ortográfico, ausência de documentação acessível e recursos opcionais como modo escuro.	H2 e H10	2

Tabela 8.1: Resultados da Inspeção

A análise dos registros foi agrupada nas seguintes categorias temáticas:

1. Inconsistência de Padrões e Quebra da Experiência de Navegação: um dos problemas mais recorrentes está relacionado à violação da heurística de Consistência e Padrões (H4). Observou-se que elementos de navegação mudam entre as telas, como o uso de ícones de “maior que” e “menor que” na tela de “Boas Práticas” e setas distintas na tela de “Planejamento” (ID 68). Adicionalmente, foram identificadas quebras de padrões de interação consolidados na web, como a não funcionalidade do logotipo para retornar à página inicial (ID 46) e a presença de botões de “voltar” e “avançar” em contextos onde não são aplicáveis, como no

início do primeiro passo ou no final do último (ID 2, 4), induzindo o usuário a erros. Essa falta de consistência aumenta a carga cognitiva, tornando a interface menos previsível e intuitiva.

2. Falhas na Prevenção de Erros e Ausência de Rotas de Recuperação: a heurística de Prevenção de Erros (H5) foi uma das mais criticamente violadas. A falha mais grave, classificada como catastrófica, é a permissão para que o usuário avance no fluxo de planejamento sem preencher nenhum campo obrigatório (ID 67), resultando em um relatório genérico e inútil. O sistema também falha em proteger o usuário contra a perda de dados: ao navegar da tela de relatório de volta para a de planejamento, toda a informação inserida é perdida, exigindo retrabalho completo (ID 39, 72). A ausência de diálogos de confirmação para ações destrutivas, como “Refazer do início” (ID 9), agrava o problema, violando também a heurística de Controle e Liberdade do Usuário (H3).

3. Baixa Visibilidade do Status do Sistema e Feedback Inadequado: foram reportados múltiplos problemas ligados à violação da Visibilidade do Status do Sistema (H1). Em operações que demandam processamento, como “gerar planejamento moodle” (ID32) e “listar boas práticas” (ID 33), o sistema exibe uma mensagem de carregamento estática, sem uma barra de progresso ou animação. Isso leva o usuário a duvidar se a aplicação está funcionando ou se travou. Além disso, a ferramenta não informa de maneira clara que certas ações dependem de outras, como a necessidade de gerar o planejamento do Moodle antes de poder baixar o PDF (ID 7), resultando em cliques sem resposta e confusão. Funções essenciais, como “Boas Práticas” e “Planejamentos”, estão ocultas em um menu lateral pouco visível (ID 51), dificultando sua descoberta por novos usuários.

4. Problemas de Design, Estética e Sobrecarga de Informação: a heurística de Estética e Design Minimalista (H8) foi a mais infringida, com 15 registros. Os problemas variam desde desalinhamentos e sobreposição de elementos (ID 1, 66) até o excesso de informação em uma única tela. A página inicial e a de “Boas Práticas” foram descritas como contendo blocos de texto muito densos e uma organização que sobrecarrega o usuário (ID 47, 48). Essa alta densidade de conteúdo, mesmo com o uso de agrupamentos, torna a interface cansativa e visualmente poluída, dificultando a localização de informações e a execução de tarefas.

5. Falhas Críticas na Geração de Relatórios em PDF: uma categoria específica de problemas de alta gravidade está na funcionalidade central de exportação de relatórios. O documento PDF gerado, um dos principais artefatos produzidos pela ferramenta, apresenta falhas de formatação classificadas como catastróficas. Palavras e frases são cortadas no meio na transição entre páginas (ID 12, 42, 64), tornando o relatório ilegível e, conseqüentemente, inutilizável. Esse problema compromete diretamente o propósito final da aplicação, que é fornecer um guia pedagógico claro e aplicável para o docente.

Em síntese, os resultados da inspeção demonstram que, apesar do potencial pedagógico da ferramenta ColaborAVA, sua usabilidade era prejudicada por problemas fundamentais de design de interação. As recomendações de melhoria deveriam priorizar a correção das falhas catastróficas e graves, com foco na prevenção de erros, na consistência da interface e no fornecimento de feedback claro ao usuário, a fim de garantir uma experiência mais eficiente, eficaz e satisfatória.

8.3 ColaborAVA 2.0

Desta forma, realizaram-se refinamentos nas interfaces da ferramenta, promovendo ajustes no layout, na disposição dos elementos de interface e no fluxo de interação. Essas alterações tiveram como finalidade aprimorar a usabilidade e a clareza visual do sistema, bem como corrigir problemas de alinhamento e proporcionalidade identificados em versões anteriores, além de assegurar a responsividade das telas em diferentes resoluções e dispositivos.

A tela inicial, apresentada na Figura 8.3, foi reorganizada com foco na consistência visual e na hierarquia da informação, de modo a apresentar de forma equilibrada as principais funcionalidades da ferramenta. A redistribuição dos componentes visuais buscou manter o alinhamento adequado e a proporção entre os elementos, evitando sobreposição ou deslocamentos indesejados e garantindo uma experiência de uso estável independentemente do tamanho da tela. A partir dessa interface, o docente pode iniciar o planejamento da atividade colaborativa ou acessar informações relacionadas às boas práticas pedagógicas.



Figura 8.3: ColaborAVA: Tela de Boas-Vindas

Ao selecionar a opção de consulta as boas práticas, o usuário acessa a tela de boas práticas pedagógicas, que apresenta o conjunto de recomendações utilizadas como base conceitual pela ferramenta. O refinamento dessa interface priorizou aspectos de legibilidade, espaçamento e consistência tipográfica, organizando o conteúdo de forma a facilitar a leitura e a consulta durante o processo de planejamento das atividades colaborativas. A tela de boas práticas é apresentada na Figura 8.4.



Figura 8.4: ColaborAVA: Tela de Boas-Práticas

A tela de planejamento da atividade colaborativa foi estruturada em etapas sequenciais, com o objetivo de orientar o usuário no preenchimento progressivo das informações relacionadas à disciplina, ao contexto da atividade e aos parâ-

metros gerais de planejamento. Os refinamentos realizados concentraram-se na correção de inconsistências de layout, no alinhamento de campos e controles de interação e na adaptação do formulário para garantir responsividade, preservando a proporção visual e a continuidade do fluxo de interação em diferentes tamanhos de tela. Nessa interface, o formulário foi desenvolvido para coletar informações pedagógicas e contextuais essenciais à construção do planejamento, estruturando a entrada de dados de forma organizada e coerente com o fluxo cognitivo do docente. Os campos contemplam: ementa da disciplina, objetivo geral, procedimentos de ensino e de aprendizagem, referências básicas, tema ou assunto para aplicação colaborativa, especificações ou subtemas, objetivo da atividade, quantidade de alunos na turma, prazo em dias e ferramentas complementares a serem utilizadas. Essa organização visa garantir clareza semântica, consistência conceitual e redução da carga cognitiva, permitindo que o professor explicita tanto os aspectos formais da disciplina quanto as particularidades da atividade colaborativa a ser planejada.

A tela de planejamento é apresentada na Figura 8.5. Nesta tela o professor deve inserir dados de: (i) descrição da disciplina, como: ementa, objetivo, procedimento de aprendizagem e referências; (ii) planejamento da atividade, como: tema da atividade, subtemas, objetivos, além da opção de indicar qual técnica utilizar; (iii) parâmetros e conclusão, como: quantidade de alunos na turma, prazo em dias, além de ferramentas complementares.

The figure displays three sequential screenshots of the 'Planejamento de Atividade Colaborativa' form, illustrating the step-by-step data entry process. Each screenshot shows a different section of the form, with the previous sections collapsed. The first screenshot focuses on the 'Descrição da Disciplina' section, including fields for 'Ementa da Disciplina', 'Objetivo Geral da Disciplina', 'Procedimentos de Ensino e de Aprendizagem', and 'Referências de Citar'. The second screenshot shows the 'Planejamento da Atividade' section, with fields for 'Tema ou Assunto para Aplicação Colaborativa', 'Especificações ou Subtemas', 'Objetivo da atividade', and 'Qual técnica colaborativa você tem interesse?'. The third screenshot displays the 'Parâmetros e Conclusão' section, featuring 'Quantidade de Alunos na turma', 'Prazo em dias', 'Ferramentas Complementares', and a 'Pesquisar' button. Arrows between the screenshots indicate the flow of the process.

Figura 8.5: ColaboraAVA: Tela de Planejamento

Em versões anteriores da ferramenta, a sugestão automática de técnicas colaborativas era apresentada na mesma tela do formulário, imediatamente após o seu preenchimento. No estudo atual, essa funcionalidade foi modularizada e

transferida para uma tela específica de sugestão de técnicas, na qual o sistema apresenta cinco técnicas colaborativas recomendadas com base no cenário descrito pelo professor. Essa separação visa ampliar o controle do usuário sobre o processo, permitindo que o docente revise ou altere qualquer campo do formulário sem impacto imediato na escolha da técnica, bem como retorne à tela de sugestões para selecionar uma alternativa diferente caso mude de decisão. A tela de sugestões é apresentada na Figura 8.6.

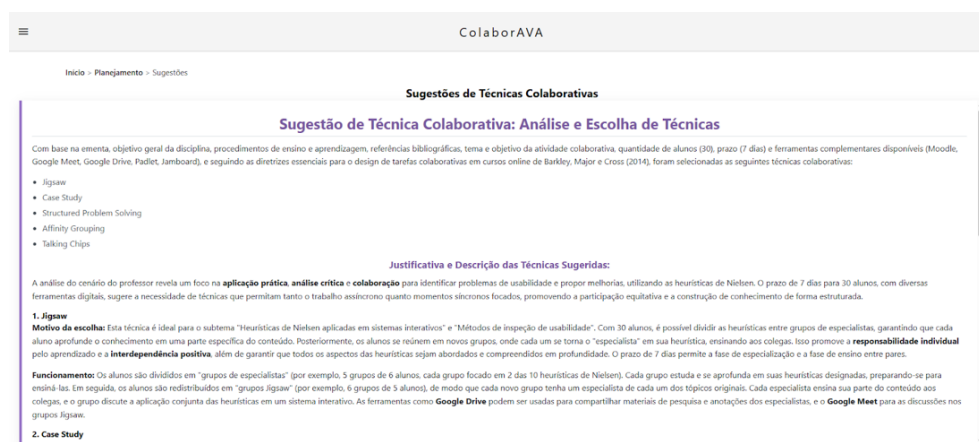


Figura 8.6: ColaborAVA: Tela com a sugestão de técnicas de Aprendizagem Colaborativa

Por fim, a tela de relatórios que servem como guia de configuração para o professor apresenta os resultados do processamento realizado pelos modelos de linguagem, incluindo o relatório pedagógico detalhado, o planejamento específico para o Moodle e a análise das boas práticas pedagógicas aplicadas, além da geração do backup para a configuração no Moodle. O refinamento dessa interface teve como foco a organização hierárquica das informações, a separação visual entre seções e a manutenção da consistência visual, garantindo que os conteúdos gerados fossem apresentados de forma clara, organizada e responsiva. A tela de planejamento, com o guia sobre a técnica escolhida é apresentada na Figura 8.7.

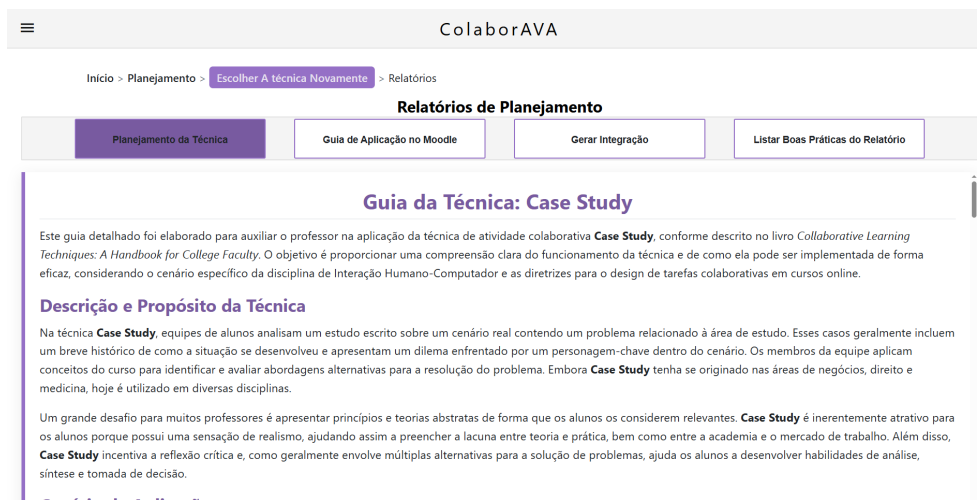


Figura 8.7: ColaboraAVA: Tela com o guia para professores

Assim, na Figura 8.7, percebe-se que é possível gerar um guia para a aplicação no Moodle, onde o professor pode conferir o planejamento da técnica. Em seguida ele pode gerar e verificar o guia para a configuração desta técnica no Moodle. Assim, o professor pode gerar um backup que será utilizado para restaurar a atividade no Moodle. Por fim, tem-se as listas de boas práticas, onde o professor consegue verificar como as boas práticas foram utilizadas durante a configuração realizada pela ferramenta ColaboraAVA.

Ressalta-se que o agrupamento lógico de campos relacionados e a hierarquia da informação facilitam a leitura e a revisão dos dados inseridos. Além disso, as telas foram ajustadas para manter responsividade e proporção visual, assegurando uma experiência de uso consistente em diferentes resoluções e dispositivos.

Nesta linha, apresentam-se três telas da ferramenta na Figura 8.8. A Figura 8.8-a) mostra o Guia de Aplicação da Técnica no Moodle, listando quais recursos são necessários, além de mostrar uma visão geral. Ao verificar o Guia de Aplicação no Moodle, o professor consegue gerar a integração, etapa apresentada na Figura 8.8-b) onde foi realizado o download do backup do curso que deve ser restaurado no Moodle. Por fim, apresenta-se na Figura 8.8-c) a relação entre as boas práticas e os recursos do Moodle utilizados, tornando possível verificar a sua aplicação.

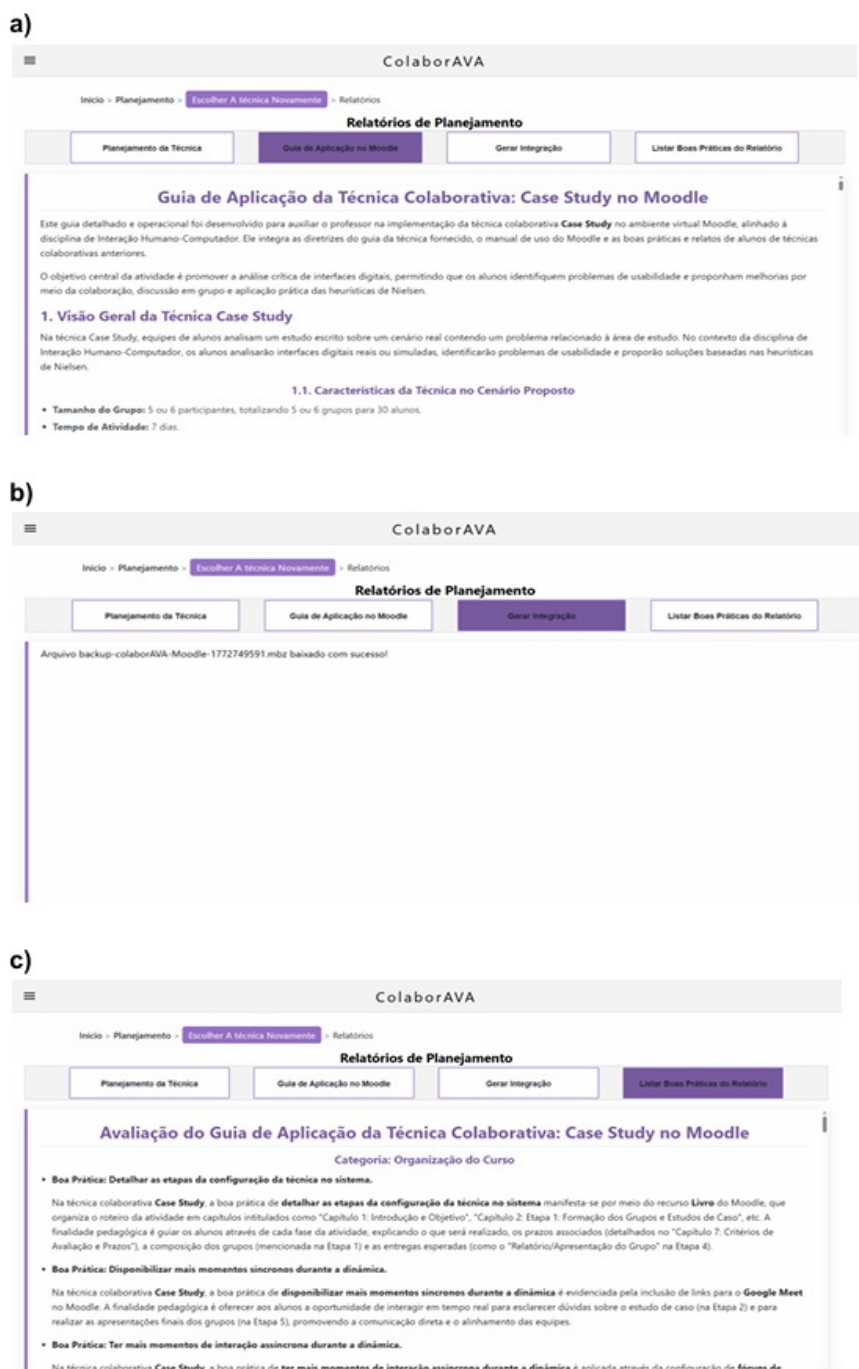


Figura 8.8: Relatórios do ColaborAVA: a) guia de aplicação da técnica; b) realização do download do backup da atividade para configuração no Moodle; e c) relação entre boas práticas e os recursos utilizados

8.4 Aceitação da Tecnologia

Nesta seção apresenta-se uma prova de conceito para verificar a aceitação da tecnologia e da abordagem proposta. Para tanto, determinamos o Colabweb, sistema baseado no Moodle da Universidade Federal do Amazonas e professores de computação como público alvo. Para verificar a aceitação, utilizou-se o *Technology Acceptance Model* (TAM 3) apresentado por [Venkatesh and Bala \(2008\)](#) e Entrevista com professores vinculados à Universidade Federal do Amazonas que conheciam técnicas de aprendizagem colaborativa e utilizam o Moodle como AVA. Assim, a seguir disserta-se sobre um estudo realizado em 3 etapas, a saber: (i) Planejamento, (ii) Condução e (iii) Análise dos Resultados.

8.4.1 Planejamento

Durante a fase de planejamento do estudo, foram definidos o objetivo, o objeto e as técnicas a serem utilizadas. Para isso, utilizaram-se como instrumento: o TAM para análise quantitativa e a Entrevista para análise qualitativa. Abaixo, detalha-se a seleção do contexto, os participantes selecionados, e o design e os instrumentos utilizado.

Seleção do Contexto: o contexto deste estudo é um ambiente educacional, especificamente envolvendo 6 professores de computação, onde todos tinham experiência prévia tanto em utilizar o Moodle quanto em aplicar técnicas de aprendizagem colaborativa.

Seleção de Participantes: A amostra inclui 6 professores de computação vinculados à Universidade Federal do Amazonas. A amostra foi selecionada por conveniência.

Design: a percepção sobre a ferramenta foi captada utilizando o TAM com os professores, considerando tanto a estrutura da atividade dentro do sistema quanto a implementação de boas práticas para fomentar a configuração da técnica no Moodle e a colaboração entre os alunos. O uso da ferramenta seguiu de maneira estruturada seguindo as boas práticas. Os professores inseriam dados sobre o planejamento de uma disciplina e os prazos necessários e a ferramenta os guiava entre a condução de técnicas de AC no Moodle e configuração da mesma no

ambiente.

Instrumentação: os instrumentos desenvolvidos para conduzir o experimento foram: (i) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para solicitar permissão para os dados do estudo e apresentar os termos aos participantes; (ii) uma apresentação de slides sobre o estudo, contendo contextualização e lista de tarefas; (iii) o questionário TAM; e (iv) o roteiro com as perguntas para a entrevista. A lista de tarefas consistia em:

1. Postar o planejamento da disciplina para realizar a AC;
2. Gerar relatórios mediante planejamento e escolha das técnicas de AC;
3. Verificar os relatórios;
4. Gerar integração com Moodle;
5. Verificar o resultado da integração com o Moodle;
6. Verificar Lista de Boas Práticas.

A lista de perguntas da Entrevista consistia em:

1. Você acredita que as boas práticas são úteis para estruturar técnicas de AC no Moodle?
2. O que as boas práticas podem agregar durante a preparação de técnicas de AC no Moodle?
3. De que maneira usar boas práticas visando aplicar técnicas de ACs podem influenciar a experiência dos alunos no Moodle?
4. Como as boas práticas impactam o engajamento do estudante durante a participação dele na técnica de AC?
5. Até que ponto o uso da ferramenta ColaborAVA otimiza o tempo de planejamento da atividade e condução da mesma por parte do professor?
6. De que forma a escolha correta dos tipos de recurso (Fórum ou Tarefa ou Glossário) durante a aplicação das técnicas de AC define o sucesso da experiência dos usuários?

8.4.2 Condução

Os professores foram convidados à participar do estudo, para isso, eles foram incluídos ao contexto do estudo. O estudo ocorreu de acordo com a agenda dos professores, um de cada vez. Assim, o pesquisador fez uma apresentação para cada professor apresentando os instrumentos como lista de tarefas e disponibilizando o link para a ferramenta. Em seguida, o professor inseria dados sobre o planejamento de uma disciplina em questão e visualizava a sugestão de técnicas de AC que a ferramenta disponibilizava. Em seguida, escolhia uma técnica e lia o texto disponibilizado pela ferramenta de acordo com o contexto dito por ele no planejamento. Assim, o professor geravam o backup do curso e em seguida restauravam no ambiente Moodle. Desses 6 professores em questão, 3 escolheram JigSaw, 1 escolheu Word Webs, 1 escolheu Think-Aloud Pair Problem-Solving (TAPPS) e 1 escolheu Peer Editing.

Após a restauração do backup ele verificava a relação do curso gerado com as boas práticas empregadas pela ferramenta. Após isso, era convidado a responder ao TCLE, ao questionário TAM e a entrevista que era gravada para análise posterior.

8.4.3 Análise dos Resultados

Esta análise conta com o backup dos cursos gerados pelos professores durante o estudo, os gráficos do modelo TAM, e as análises da entrevista realizada com cada professor.

O estudo contou com a participação de 6 professores, sendo 3 do sexo feminino e 3 do sexo masculino. A quantidade dos participantes foi definida conforme visto no trabalho de [Nielsen and Landauer \(1993\)](#), já que o público é do mesmo contexto e o objetivo do teste não é estatístico. Em relação à experiência dos participantes: dois deles tinham 20 anos de experiência, outro tinha 13 anos, outro tinha 10 anos, outro tinha 9 anos e outro tinha 8 anos. Todos os professores já haviam utilizado o sistema Moodle e também conheciam, tinham aplicado ou participado de atividades com técnicas de aprendizagem colaborativa. Para compreender a análise de resultados com TAM e Entrevista, apresenta-se a seguir uma breve descrição dos participantes e qual o contexto eles utilizaram para gerar

o planejamento de atividades colaborativas mediadas pelo Moodle utilizando a ferramenta ColaborAVA. Assim, eles serão nomeados como P1, P2, P(X).

O P1 tinha 9 anos de experiência em sala de aula. Ele relatou que havia usado técnicas de aprendizagem colaborativa anteriormente, mas não usando o nível de detalhes apresentado neste estudo. Sobre o Moodle, ele também já havia utilizado o ambiente. O professor escolheu a técnica de JigSaw para promover uma dinâmica na disciplina de Algoritmos e Estrutura de Dados, que ministra regularmente. A Figura 8.9 mostra a atividade gerada no Moodle com apoio do ColaborAVA, contemplando as descrições necessárias e os recursos que o professor deve utilizar durante a dinâmica.

[Ativar edição](#)

Informações Gerais e Guia Jigsaw

Esta seção centraliza a estrutura visual e informativa da dinâmica, detalhando etapas, prazos, grupos e entregas. O objetivo é apresentar as informações de forma objetiva e clara, fornecendo orientações explícitas e materiais de estudo iniciais para estimular o estudo prévio dos subtemas de escalonamento de processos.

-  [Guia Completo da Técnica Jigsaw: Escalonamento de Processos](#)
-  [Material de Estudo: Algoritmo FIFO](#)
-  [Vídeo Explicativo: Escalonamento FIFO](#)
-  [Fórum de Testes: Experimente Postar Aqui!](#)
-  [Tarefa de Testes: Envie um Arquivo de Simulação](#)

Fase 1: Grupos de Especialistas (Dias 1-2)

Fase dedicada ao estudo aprofundado do subtema (algoritmo específico) pelos especialistas e à preparação de material didático. Promove a colaboração assíncrona privada para que o grupo prepare como ensinará seu conteúdo aos colegas na fase seguinte.

-  [Fórum do Grupo Especialista: FIFO](#)
-  [Tarefa: Material de Ensino - Grupos de Especialistas](#)

Fase 2: Grupos Jigsaw (Dias 3-5)

Etapa de recombinação onde especialistas de diferentes subtemas se reúnem para ensinar uns aos outros. O objetivo é a construção conjunta de um resumo completo sobre todos os algoritmos de escalonamento, garantindo a interdependência positiva.

-  [Fórum de Ensino e Discussão: Grupos Jigsaw](#)
-  [Wiki Colaborativa: Resumo de Aprendizado - Grupos Jigsaw](#)

Fase 3: Reflexão e Consolidação (Dias 6-7)

Fase final para consolidar o aprendizado individual e coletivo. Inclui a plenária de reflexão sobre a dinâmica, a avaliação formal da compreensão técnica de todos os algoritmos e a coleta de feedback sobre o processo colaborativo.

-  [Fórum: Reflexão Final sobre Algoritmos de Escalonamento](#)
-  [Avaliação Individual: Compreensão dos Algoritmos de Escalonamento](#)
-  [Fórum de Feedback: Experiência Jigsaw](#)

Figura 8.9: Professor 1: Configuração do Backup de JigSaw

O P2 tinha 20 anos de experiência em sala de aula. Ele também relatou que havia usado técnicas de aprendizagem colaborativa anteriormente, principalmente Revisão por Pares. Ele já conhecia o Moodle, além de conhecer outros AVAs. O professor escolheu a técnica de JigSaw para promover uma dinâmica na disciplina de Banco de Dados, que ministra regularmente. A Figura 8.10 mostra a atividade

gerada no Moodle com apoio do ColaborAVA. Na figura, percebe-se as etapas relacionadas aos grupos que serão formados, as descrições e recursos que serão utilizados.

Visão Geral da Técnica Jigsaw

Esta seção tem como objetivo apresentar a técnica Jigsaw aos 36 alunos, detalhando os objetivos pedagógicos de aprendizagem de SQL, o cronograma de 21 dias e as regras de avaliação e colaboração.

- Guia Completo da Técnica Jigsaw: SQL
- Fórum de Dúvidas - Técnica Jigsaw SQL

Etapa 1: Grupos de Especialistas (Dias 2-10)

Fase dedicada ao estudo aprofundado e produção de materiais didáticos. Os alunos, divididos em grupos de especialistas, devem dominar um subtema de SQL e preparar recursos para ensinar seus pares na próxima fase.

- Fóruns dos Grupos de Especialistas
- Wiki dos Grupos de Especialistas
- Entrega dos Materiais de Ensino - Especialistas

Etapa 2: Grupos Jigsaw (Dias 12-19)

Fase de ensino mútuo e prática integrada. Grupos heterogêneos compartilham conhecimentos onde cada membro ensina seu subtema de especialidade, utilizando o IBConsole para validação prática dos comandos SQL.

- Comunicado de Redistribuição
- Fóruns dos Grupos Jigsaw: Ensino e Prática
- Orientações para Interação no Fórum Jigsaw
- Relatório Final dos Grupos Jigsaw

Etapa 3: Reflexão Coletiva (Dias 20-21)

Encerramento da dinâmica focado na reflexão sobre o processo de aprendizagem colaborativa e consolidação final dos conhecimentos adquiridos sobre SQL.

- Fórum de Reflexão Final

Materiais de Apoio e Ferramentas

Repositório centralizado de conteúdos técnicos, tutoriais e instaladores necessários para a execução das atividades práticas de SQL.

- Capítulo ELMASRI - DDL Create (PDF)
- Vídeo Tutorial CREATE TABLE

Figura 8.10: Professor 2: Configuração do Backup de JigSaw

O P3 tinha 20 anos de experiência em sala de aula. Ele também relatou que havia usado técnicas de aprendizagem colaborativa anteriormente, inclusive trabalhado em um Centro de Educação à Distância, com grande volume de alunos. Além disto, também já havia utilizado o ambiente além de conhecer outros AVAs. O professor escolheu a técnica de WordWebs para promover uma dinâmica na disciplina de Informática Instrumental, que ministra regularmente. A Figura 8.11 mostra a atividade gerada no Moodle com apoio do ColaborAVA.

Tópico 2: Mapas Mentais - Atividade Word Webs

Esta seção visa desenvolver a capacidade dos alunos de analisar conceitos complexos sobre informática através da técnica Word Webs, organizando graficamente ideias e relações. O objetivo pedagógico é promover a conexão entre conhecimentos prévios e novos conteúdos de forma colaborativa, utilizando representações visuais para esclarecer relações entre componentes de um sistema ou conceito.

-  Enunciado da Atividade: Word Webs - Aplicações de Mapas Mentais
-  O que são Mapas Mentais e por que usá-los?
-  Link de Pesquisa Adicional: Exemplos de Aplicações de Mapas Mentais
-  Como usar Coggle e MS Office para criar Mapas Mentais
-  Vídeoaula: Demonstração da Criação de uma Word Web
-  Fórum de Dúvidas: Atividade Word Webs - Mapas Mentais
-  Entrega Final: Word Web - Aplicações de Mapas Mentais (Grupo)
-  Fórum: Compartilhamento e Reflexão sobre as Word Webs

Figura 8.11: Professor 3: Configuração do Backup de WordWebs

O P4 tinha 8 anos de experiência em sala de aula. Ele também relatou que havia usado técnicas de aprendizagem colaborativa anteriormente. Além disso, também já havia utilizado o Moodle. O professor escolheu a técnica de JigSaw para promover uma dinâmica na disciplina de Engenharia de Software I envolvendo métodos ágeis, que ministra regularmente. A Figura 8.12 mostra a atividade gerada no Moodle com apoio do ColaborAVA.

[Ativar edição](#)

Atividade Colaborativa Jigsaw: Métodos Ágeis

Esta seção centraliza a aplicação da técnica Jigsaw para o ensino de Métodos Ágeis (SCRUM e Kanban). O objetivo é promover a interdependência positiva através da formação de especialistas que, ao final, consolidam o conhecimento coletivo sobre artefatos, cerimônias, papéis e métricas de agilidade.

-  Guia Completo da Atividade Jigsaw: Métodos Ágeis
-  Fórum de Notícias e Avisos

Fase 1: Preparação e Formação dos Grupos de Especialistas (Dias 1-3)

Fase dedicada ao estudo assíncrono e aprofundado de um sub-sistema específico. Os alunos interagem em grupos de especialistas para criar um resumo consolidado e um plano de ensino, preparando-se para a fase de multiplicação.

-  Materiais de Estudo por Sub-sistema
-  Referências Externas e Vídeos
-  Fóruns de Discussão: Grupos de Especialistas
-  Entrega Fase 1: Resumo e Plano de Ensino

Fase 2: Recombinação e Ensino nos Grupos Jigsaw (Dias 4-6)

Fase de ensino mútuo onde os grupos são recombinados. Cada especialista ensina seu tema aos colegas do novo grupo (Jigsaw Final). O objetivo é a construção de um documento que compare SCRUM e Kanban.

-  Fóruns de Discussão: Grupos Jigsaw Finais
-  Entrega Fase 2: Documento Consolidado Final

Fase 3: Reflexão e Fechamento (Dia 7)

Momento de síntese e reflexão sobre o processo colaborativo e os conceitos aprendidos. Visa coletar percepções individuais sobre os desafios e sucessos da técnica Jigsaw.

-  Fórum de Reflexão: Experiência Jigsaw e Métodos Ágeis

Figura 8.12: Professor 4: Configuração do Backup de JigSaw

O P5 tinha 13 anos de experiência em sala de aula. Ele também relatou que havia usado técnicas de aprendizagem colaborativa anteriormente. Além disto, também já havia utilizado o Moodle e o Google Classroom. O professor escolheu a técnica de Peer Editing para promover uma dinâmica na disciplina de Gerência da Qualidade de Software, que ministra regularmente. A Figura 8.13 mostra a atividade gerada no Moodle com apoio do ColaboraAVA.

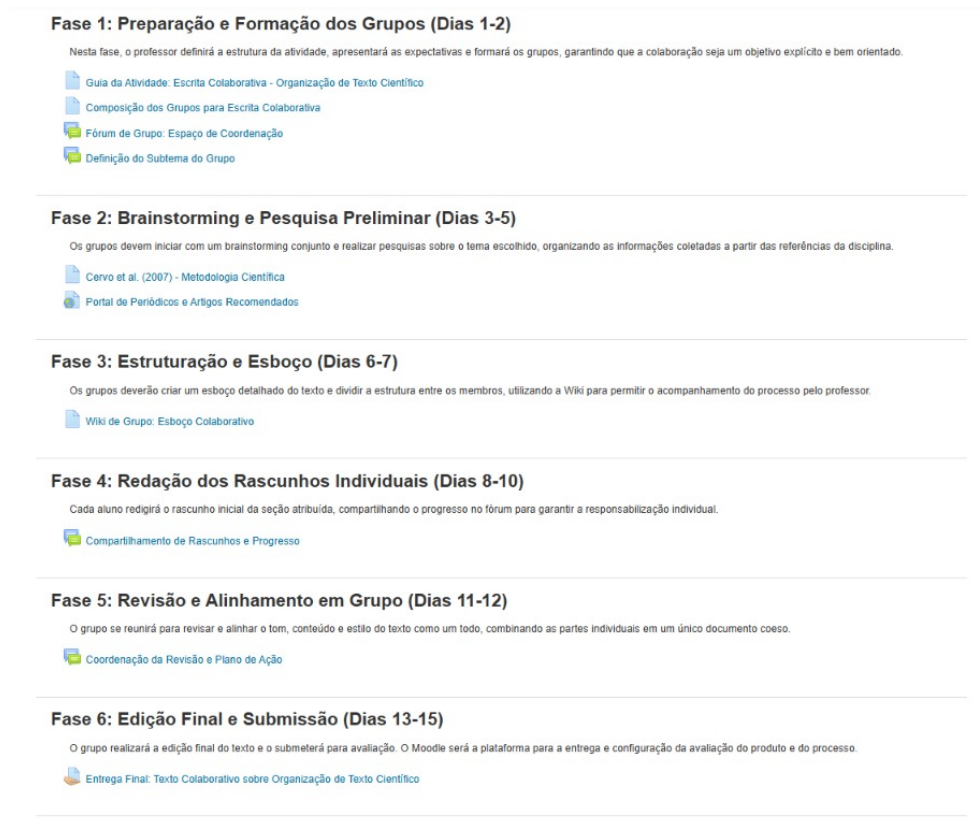


Figura 8.13: Professor 5: Configuração do Backup de Peer Editing

O P6 tinha 10 anos de experiência em sala de aula. Ele também relatou que havia usado técnicas de aprendizagem colaborativa anteriormente. Além disto, também já havia utilizado o Moodle e o Google Classroom. O professor escolheu a técnica de Think-Aloud Pair Problem-Solving (TAPPS) para promover uma dinâmica na disciplina de Introdução à Programação, que ministra regularmente. A Figura 8.14 mostra a atividade gerada no Moodle com apoio do ColaboraAVA.

[Ativar edição](#)

1. Visão Geral e Guia TAPPS

Esta seção tem como objetivo organizar a estrutura inicial do curso, apresentar a técnica Think-Aloud Pair Problem-Solving (TAPPS) aos alunos e estabelecer o canal de suporte técnico e pedagógico. É o ponto de partida para despertar a lógica de programação através da verbalização e escuta ativa.

-  Guia TAPPS: Como Participar e Desenvolver sua Lógica
-  Fórum: Dúvidas e Suporte sobre TAPPS e Lógica

2. Materiais de Estudo: Lógica e Tabela Verdade

O objetivo desta seção é disponibilizar os fundamentos teóricos necessários sobre Lógica Matemática e Tabela Verdade. Serve como etapa de preparação (sala de aula invertida) para que os alunos revisem conceitos antes da prática colaborativa.

-  JUNIOR, Dilemando: Algoritmos e Programação de Computadores (Cap. 2)
-  Videoaula: Entendendo a Tabela Verdade
-  Questionário Diagnóstico: Fundamentos de Lógica
-  Simulador Interativo de Tabela Verdade
-  Desafios de Lógica de Programação Online

3. Problemas TAPPS: Tabela Verdade

Esta seção apresenta os primeiros desafios práticos da técnica TAPPS, focados na construção de tabelas verdade de complexidade básica e intermediária, exigindo a alternância de papéis entre os pares.

-  Problemas TAPPS: Construção de Tabela Verdade

4. Problemas TAPPS: Lógica de Programação

O objetivo desta seção é aplicar a técnica TAPPS em problemas de lógica de programação, envolvendo análise de pseudocódigo e projeto de algoritmos com estruturas condicionais.

-  Problemas TAPPS: Análise e Projeto de Algoritmos

5. Discussão e Entrega Final

Esta seção final é dedicada à consolidação da aprendizagem por meio da reflexão individual e coletiva, além da submissão formal dos resultados produzidos pelos pares ao longo dos 15 dias.

-  Fórum por Par: Reflexões e Processos TAPPS
-  Entrega Final: Soluções Detalhadas e Relatório de Reflexão TAPPS

Figura 8.14: Professor 6: Configuração do Backup de Think-Aloud Pair Problem-Solving (TAPPS)

8.4.4 Modelo TAM: Análise da Aceitação do ColaborAVA

A análise quantitativa ocorreu utilizando o *Technology Acceptance Model* (TAM) (Venkatesh and Bala, 2008). Neste estudo, utilizou-se a análise dos seguintes constructos: (i) Utilidade Percebida (PU) por ser o grau em que uma pessoa acredita que usar um sistema específico aumentará seu desempenho no trabalho ou nos estudos; (ii) Facilidade do Uso Percebida (PEOU) por ser o grau em que uma pessoa acredita que o uso de um sistema será livre de esforço; (iii) Autoeficácia Computacional (CSE) por ser a relação individual na própria capacidade de realizar uma tarefa usando um computador/sistema; (iv) Percepções de Controle Externo (PEC) por ser a relação de que existem recursos organizacionais e técnicos como suporte, infraestrutura e treinamento para apoiar o uso do sistema; (v)

Prazer Percebido (ENJ) por ser o grau em que a atividade de usar a tecnologia é percebida como agradável por si só, independentemente das consequências de desempenho; (vi) Relevância para o Trabalho (REL) por ser a percepção de que a tecnologia é aplicável e importante para as tarefas diárias do usuário. Se não serve para o meu trabalho, a utilidade percebida cai; (vii) Qualidade da Produção (OUT) por ser a percepção do usuário sobre o quão bem o sistema realiza as tarefas necessárias; (viii) Intenção Comportamental (BI) por ser a medida da probabilidade de uma pessoa realmente utilizar a tecnologia no futuro. Os resultados do TAM são apresentados na Figura 8.15.

Sobre o primeiro constructo abordado no TAM, a utilidade percebida (PU), os professores do estudo relataram que a ferramenta permitiu que eles participassem de todas as fases do planejamento e configuração, com isso a ferramenta alcançou o objetivo de dar suporte à eles. Os professores acreditaram que a ferramenta foi útil para realizar a atividade de planejamento de técnicas de aprendizagem colaborativa, ou seja, a ferramenta se mostrou útil para o contexto de modelagem segundo suas percepções. A ferramenta permitiu ainda que os professores pudessem realizar uma leitura para adquirir base teórica sobre as técnicas. Com isso, a ferramenta foi considerada útil pelos professores ao mostrar opções de técnicas de aprendizagem colaborativa que podiam ser usadas, preservando a capacidade de escolha deles, pois deste modo, eles puderam escolher e ver como ficou ao fim da dinâmica.

Sobre o segundo constructo abordado no TAM, a facilidade de uso percebida (PEOU), os professores relataram que a ferramenta era clara e fácil de entender. Acreditaram que a ferramenta não exigiu tanto esforço mental, a maioria dos professores relataram que a ferramenta foi fácil de entender, mas que seria importante conter informação na ferramenta sobre como eles deveriam colocar o backup do curso no Moodle. Com isso, faz-se necessário ajustes funcionais na ferramenta para promover uma melhor experiência de uso. Assim, caracteriza-se a ferramenta como fácil e útil no contexto de dar suporte à atividades colaborativas mediadas por AVAs.

Sobre o terceiro constructo abordado no TAM, o de Autoeficácia Computacional (CSE), os professores se dividiram, um professor relatou que precisaria de um manual para conseguir colocar o backup no Moodle ou que precisaria ver alguém

fazer primeiro. Apesar disso, relatou que a otimização do tempo em relação ao planejamento foi excelente. Outros professores relataram que isto era fácil de fazer e que eram acostumados. Ou seja, conclui-se que a experiência de uso no Moodle também é inerente a atividade de planejar, mesmo que a ferramenta deixe o curso pronto para ser configurado no AVA.

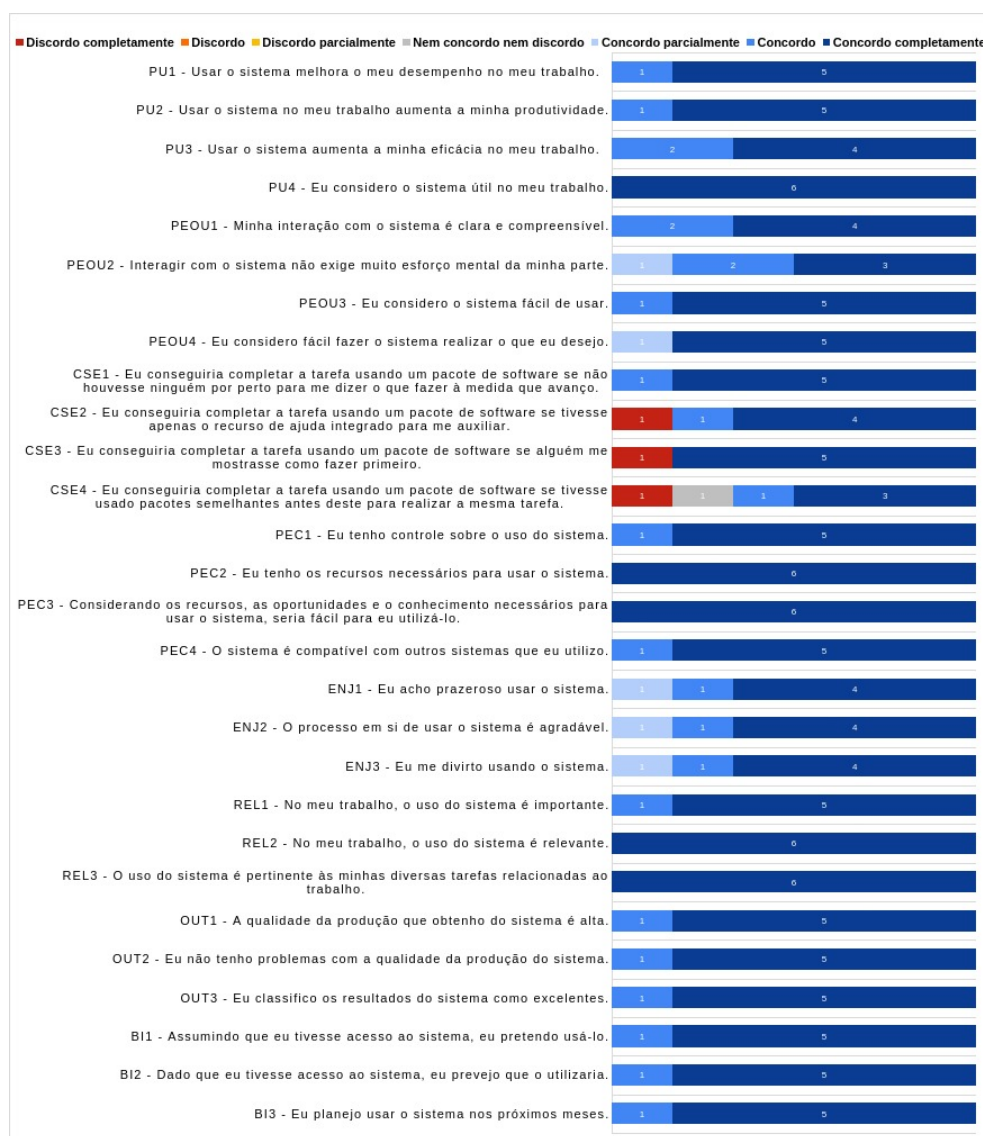


Figura 8.15: Respostas dos professores ao TAM

Sobre o quarto constructo abordado no TAM, o de Percepções de Controle

Externo (PEC), os professores relataram que os recursos são controláveis e isso torna o sistema compatível com o uso deles, sendo inclusive compatível com outras ferramentas utilizadas.

Sobre o quinto constructo abordado no TAM, o de Prazer Percebido (ENJ), os professores relataram que foi prazeroso tanto usar o sistema quanto o processo envolvido no uso. Isso é um ponto positivo, já que se divertir durante o uso deixa a tarefa de preparar um planejamento desta forma algo mais divertido, promovendo a adoção desta abordagem.

Sobre o sexto constructo abordado no TAM, o de Relevância para o Trabalho (REL), os professores foram unânimes em concordar sobre a importância desta abordagem para a adoção de técnicas de aprendizagem colaborativa. Isso é importante para justificar trabalhos futuros nesta linha, onde professores veem como pertinentes abordagens deste gênero.

Sobre o sétimo constructo abordado no TAM, o de Qualidade da Produção (OUT), os professores relataram que a qualidade do sistema é alta, não houve problema com a qualidade da produção do sistema e classificaram os resultados como excelentes. Ressalta-se que as boas práticas eram atreladas ao backup gerado, então a conexão das duas etapas: a de obter as boas práticas e a de configurá-las no Moodle deu uma segurança aos professores e a ferramenta consegue fazer isto de forma coerente.

Sobre o oitavo constructo abordado no TAM, o de Intenção Comportamental (BI), os professores relataram que participariam novamente de outra atividade com a ferramenta e perguntaram sobre a disponibilização da mesma de forma definitiva. Os professores acreditaram que a ferramenta possa ser utilizada para dar suporte ao planejamento e configuração das técnicas de aprendizagem colaborativas no Moodle. Com isso, a ferramenta do ponto de vista dos professores foi considerada como promissora para a utilização futura. Os professores ainda relataram que a ferramenta poderia ser utilizada em outros contextos como cursos intensivos e palestras, e que não deva ficar atrelada exclusivamente a disciplinas.

8.4.5 Percepções: Entrevista

Nesta subseção constam as respostas acerca das perguntas realizadas na entrevista, utilizando reflexões sobre as falas e as citações dos participantes.

Para a pergunta 1: **Você acredita que as boas práticas são úteis para estruturar técnicas de AC no Moodle?**

As boas práticas foram consideradas fundamentais para estruturar a técnica de Aprendizagem Colaborativa no Moodle, atuando como um elo entre a base científica e a condução da atividade. Os professores destacaram que essas boas práticas oferecem uma base segura e organizada para a divisão de conteúdos e etapas de trabalho. Isto consta nas falas de P1: *“Sim. Como elas têm base científica, não só são úteis como também tornam mais seguro o processo de estruturar essas dinâmicas no Moodle.”* e P6: *“Sim, me deu segurança durante a preparação da atividade.”* Isto facilita a transposição de conceitos teóricos para a configuração prática das ferramentas digitais. Além de otimizar a clareza operacional, as práticas permitem que o docente repense e ajuste as funcionalidades nativas do sistema para melhor atender aos objetivos pedagógicos da colaboração.

Para além da organização lógica, o uso dessas orientações reflete um impacto positivo na segurança subjetiva do docente. Ao fornecer um roteiro estruturado, as boas práticas mitigam o receio de professores que não se sentem plenamente preparados para implementar técnicas de aprendizagem colaborativa, transformando a complexidade do sistema em um processo mais compreensível e confiável, isto consta na fala de P5: *“O que ainda falta são ferramentas como a que você está desenvolvendo, que tragam mais segurança para os docentes. Muitos ainda não utilizam técnicas colaborativas porque não se sentem preparados”*. No entanto, ressalta-se que essa utilidade é potencializada quando aliada a ferramentas de suporte e treinamento contínuo, garantindo que o professor se sinta plenamente apto a mediar a aprendizagem no ambiente virtual.

Para a pergunta 2: **O que as boas práticas podem agregar durante a preparação de técnicas de AC no Moodle?**

Tornou-se possível observar que as boas práticas agregam valor à preparação de técnicas de Aprendizagem Colaborativa no Moodle principalmente ao promover segurança, clareza, fundamentação pedagógica, otimização do tempo e suporte

à tomada de decisão. Os professores destacam que as boas práticas funcionam como um roteiro estruturado, reduzindo incertezas durante o planejamento e a implementação das técnicas, como afirma P3: *“Funciona como um roteiro. As boas práticas ajudam a transformar algo que parecia muito teórico em algo aplicável na prática.”* e P6: *“Agregam segurança e otimizam o tempo da gente. Ao invés de nos preocuparmos com o que temos que fazer para tornar boa a experiência dos alunos, ela já dá esse direcionamento.”*. Ao oferecer um passo a passo organizado, elas evitam que o docente precise pesquisar ou reaprender a técnica a cada aplicação, o que gera economia de tempo e maior confiança no processo, além de contribuir para o domínio da técnica e sua aplicação adequada, como salienta P1 ao afirmar que: *“Elas agregam segurança e economizam tempo. Em vez de precisar pesquisar ou reaprender a técnica, o professor já tem tudo estruturado. A ferramenta facilita o domínio da técnica e oferece uma forma mais segura de implementá-la no Moodle.”*

Outro aspecto relevante é a clareza pedagógica. As boas práticas não apenas indicam o que fazer, mas explicam o porquê de cada etapa, relacionando a técnica aos seus objetivos educacionais e à sua fundamentação teórica. Isso contribui para que o planejamento deixe de ser apenas operacional e passe a ter uma linha de raciocínio coerente, com respaldo científico, fortalecendo a intencionalidade didática. Essa percepção é reforçada por P4, ao afirmar que: *“Elas orientam o professor: explicam o que é a técnica, como contribui para a aprendizagem e como aplicá-la corretamente. O planejamento mostra o passo a passo, e as boas práticas justificam como e por que utilizar cada recurso. Isso traz uma linha de raciocínio clara e transmite segurança, inclusive científica.”*

Além disso, tornou-se mais prática a aplicação da teoria, aproximando conceitos pedagógicos relativos à técnica de Aprendizagem Colaborativa da realidade concreta da sala de aula. Destaca-se também que as boas práticas também apoiam a tomada de decisão docente, sem engessar o planejamento. Embora forneçam direcionamento, elas não eliminam a autonomia do professor. Pelo contrário, oferecem subsídios para que ele adapte, inclua ou exclua elementos conforme as características de cada turma, preservando a flexibilidade necessária ao contexto educacional. Essa perspectiva é evidenciada por P5, ao afirmar que: *“Agregam na tomada de decisão. Conhecer as boas práticas não significa que eu precise usar*

todas. Cada turma é diferente, então o professor precisa ter liberdade para adaptar, incluir ou retirar elementos conforme a realidade da turma. Essa flexibilidade é fundamental.”. Assim, as boas práticas contribuem para um planejamento mais seguro, fundamentado, eficiente e adaptável, potencializando a implementação de técnicas de Aprendizagem Colaborativa no Moodle.

Para a pergunta 3: **De que maneira usar boas práticas visando aplicar técnicas de ACs podem influenciar a experiência dos alunos no Moodle?**

O uso de boas práticas na aplicação de técnicas de Aprendizagem Colaborativa influencia diretamente a experiência dos alunos no Moodle, especialmente no que se refere à organização, clareza e segurança durante a realização das atividades. Como destaca P1: *“A estruturação é essencial para que o aluno entenda o caminho que precisa percorrer. Isso influencia diretamente na experiência, pois ele sabe quais etapas precisa cumprir.”*. Essa organização do percurso formativo contribui para que o estudante compreenda o fluxo da atividade, reduzindo incertezas. Essa percepção é reforçada por P3 ao afirmar que *“Quando as regras e etapas estão claras, os alunos se sentem mais seguros. Isso reduz insegurança e facilita a aprendizagem. Com tudo bem explicado, o aprendizado flui de forma mais tranquila e significativa”*. A clareza na definição das etapas e regras, portanto, favorece não apenas a compreensão operacional da atividade, mas também impacta positivamente a dimensão emocional da experiência discente, promovendo maior confiança e engajamento.

A importância da organização do ambiente virtual também é evidenciada por P4, que relata sua experiência ao aplicar a técnica manualmente: *“Eu já tinha aplicado o Jigsaw em uma turma de Engenharia de Software, mas organizei manualmente no Moodle e, mesmo tentando seguir uma estrutura, ela não ficou autoexplicativa. Isso gerou muitas dúvidas nos alunos e eu precisei dedicar bastante tempo esclarecendo o que deveria ser feito.”*. Ao comparar com a versão estruturada pelo ColaborAVA, P4 destaca que *“as etapas ficaram muito bem separadas e organizadas. Se eu aplicasse novamente dessa forma, acredito que reduziria bastante os ruídos, agilizaria as entregas e tornaria o processo de ensino aprendizagem mais fluido.”*. Esse relato evidencia que a organização adequada dos recursos no ambiente virtual faz diferença significativa na experiência dos alunos.

P2 chama atenção para fatores contextuais ao afirmar que: *“Na prática, há*

desafios humanos e estruturais. Nem todos os alunos se envolvem da mesma forma, e fatores como infraestrutura podem interferir.”. Ainda assim, reconhece que práticas complementares, como encontros síncronos e uso de ferramentas externas, contribuem para melhorar a experiência, destacando que: “o sucesso depende tanto das boas práticas quanto do contexto e do comprometimento dos alunos”. Isso indica que as boas práticas potencializam a experiência, mas seus efeitos também estão condicionados às variáveis do contexto educacional. Por fim, P5 ressalta a importância da flexibilidade ao afirmar que: “*Influencia de forma muito positiva, desde que o professor tenha liberdade para adaptar as práticas à realidade da turma. Isso torna a experiência mais produtiva.*”. Complementando essa perspectiva, P6 enfatiza que “*É simples: se o curso não estiver estruturado de forma adequada no ambiente os alunos tendem a ter uma experiência ruim e desistir da atividade.*”.

Assim, a estruturação adequada do curso no Moodle aparece como elemento central para evitar frustrações e promover maior permanência e engajamento dos estudantes. De modo geral, as boas práticas influenciam a experiência dos alunos ao tornar o ambiente mais claro, organizado, previsível e pedagogicamente coerente, favorecendo tanto a compreensão das etapas quanto a qualidade da experiência durante o processo de ensino e aprendizagem.

Para a pergunta 4: **Como as boas práticas impactam o engajamento do estudante durante a participação dele na técnica de AC?**

Inicialmente, destaca-se que a organização da atividade influencia diretamente o envolvimento discente. Como afirma P1: “*Técnicas colaborativas tornam disciplinas teóricas mais dinâmicas e interessantes. Quando há organização e estrutura, o aluno se envolve mais e aprofunda o estudo. A ferramenta ajuda a guiar esse processo.*”. A estruturação adequada, portanto, não apenas facilita a execução da técnica, mas contribui para tornar o conteúdo mais atrativo, favorecendo maior participação e aprofundamento na atividade. Essa percepção também é reforçada por P4, que observa: “*Percebi mais engajamento do que em aulas teóricas tradicionais. A dinâmica faz o aluno aprender várias vezes o conteúdo e ainda desenvolver soft skills. As boas práticas ajudam a organizar a atividade e evitar confusão, especialmente no ensino remoto.*”. Nesse sentido, as boas práticas impactam o engajamento ao reduzir ruídos e desorganizações que poderiam com-

prometer a participação, além de potencializar o caráter ativo da aprendizagem.

Outro elemento relevante refere-se à dimensão relacional e formativa do processo. P3 destaca que: *“Boas práticas dão segurança ao aluno e reforçam a importância do feedback. Um retorno claro e cuidadoso fortalece o vínculo e aumenta o engajamento. Isso muda a forma como o aluno encara a disciplina.”*. Assim, a clareza nas orientações e a valorização do feedback contribuem para fortalecer o vínculo pedagógico e modificar a postura do estudante diante da disciplina, tornando-o mais participativo. Entretanto, os professores também reconhecem que o engajamento não depende exclusivamente das boas práticas. P2 ressalta que: *“O engajamento depende também de fatores externos, como infraestrutura e contexto social. Encontros síncronos e ferramentas externas ajudam bastante. No entanto, o comprometimento do aluno continua sendo essencial.”*. De forma complementar, P5 pondera que: *“Elas contribuem para o engajamento, mas não fazem milagres. O professor precisa refletir constantemente sobre sua prática e ajustar estratégias quando necessário.”*. Esses relatos indicam que as boas práticas atuam como facilitadoras, mas seus efeitos estão condicionados ao contexto e à atuação reflexiva do docente.

Por fim, P6 relaciona engajamento e permanência ao afirmar que: *“falta de engajamento implica por vezes em desistência. Ter boas práticas que nos auxiliem na configuração de forma adequada é muito bom”*. Isso sugere que a organização proporcionada pelas boas práticas pode contribuir não apenas para maior participação, mas também para evitar evasão nas atividades colaborativas. De modo geral, as boas práticas impactam o engajamento ao estruturar a experiência, tornar a aprendizagem mais dinâmica, fortalecer a segurança e o vínculo pedagógico, além de reduzir fatores de confusão que poderiam comprometer a participação ativa dos estudantes.

Para a pergunta 5: **Até que ponto o uso de ferramenta ColaborAVA otimiza o tempo de planejamento da atividade e condução da mesma por parte do professor?**

De forma geral, o uso de ferramentas de automação como o ColaborAVA otimiza o tempo de planejamento ao fornecer roteiros estruturados, organizar recursos automaticamente e reduzir a necessidade de pesquisa e configuração manual, além de contribuir para maior segurança e tranquilidade na condução

das atividades.

Isto pode ser visto de maneira enfática na fala de P1: *“Otimiza muito. Fazer do zero exigiria lembrar todas as etapas e montar manualmente. A ferramenta já entrega o roteiro pronto e até gera arquivo para restauração no Moodle.”*. Esse relato evidencia que a automação elimina a necessidade de reconstruir toda a lógica da técnica a cada aplicação, diminuindo o esforço cognitivo e operacional do docente. Na mesma direção, P2 destaca que: *“Reduz muito o tempo de planejamento. A ferramenta já detalha as funções dos recursos e organiza a divisão dos temas automaticamente. Isso economiza pesquisa e agiliza o processo.”*.

Observa-se, portanto, que a automação não apenas organiza a atividade, mas também reduz o tempo investido em pesquisa e configuração manual dos recursos no ambiente virtual. P3 reforça essa percepção ao relatar: *“Achei excelente. Mesmo sem conhecer a técnica, recebi tudo estruturado e pronto para usar. Isso traz tranquilidade e economiza muito tempo.”*. Isto sugere que a ferramenta também contribui para ampliar o acesso às técnicas por professores que ainda não as dominam, funcionando como apoio formativo e reduzindo barreiras iniciais.

Além da economia de tempo, P4 ressalta a agilidade na geração de propostas: *“Otimizam bastante. Com poucas informações, a ferramenta gera uma proposta completa e dinâmica. Posso usar para diferentes conteúdos e obter novas ideias rapidamente.”*. A automação também favorece a versatilidade e a geração ágil de novas estratégias, impactando positivamente tanto o planejamento quanto a adaptação da atividade. P5 acrescenta um elemento importante ao afirmar que: *“A automação ajuda e traz segurança, especialmente por estar fundamentada em pesquisas científicas. Isso aumenta a confiança na aplicação.”*. Nesse sentido, a otimização não é apenas temporal, mas também relacionada à confiança pedagógica, o que pode reduzir retrabalho e inseguranças durante a condução da atividade.

Por fim, P6 reforça o papel da ferramenta como suporte: *“Otimiza muito, o professor que não conhece determinada técnica já tem a ferramenta como um apoio seguro para conhecer, escolher e configurar no ambiente. Isso é muito bom!”*. Isso indica que a automação atua como mediadora entre o conhecimento teórico da técnica e sua implementação prática no ambiente virtual.

Para a pergunta 6: **De que forma a escolha correta dos tipos de recurso (Fórum ou Tarefa ou Glossário) durante a aplicação das técnicas de AC**

define o sucesso da experiência dos usuários?

De modo geral, a escolha correta dos tipos de recurso define o sucesso da experiência ao alinhar funcionalidades técnicas aos objetivos pedagógicos da técnica de Aprendizagem Colaborativa, favorecer interações significativas e estruturar adequadamente a dinâmica colaborativa, ainda que seu potencial dependa da condução e da clareza proporcionadas pelo professor. Nesta linha, P1 destaca que: *“O fórum faz muita diferença, especialmente para aprofundar discussões e esclarecer dúvidas. Escolher corretamente o recurso impacta diretamente na experiência.”*. Esse relato evidencia que determinados recursos favorecem processos específicos, como argumentação, debate e construção coletiva de conhecimento, sendo fundamentais para qualificar a participação discente. Entretanto, P2 ressalta que a eficácia do recurso também depende do planejamento e da orientação fornecida: *“Depende também da infraestrutura e do planejamento. O fórum, por exemplo, precisa ter uma orientação clara para que as participações sejam relevantes.”*. Assim, a simples escolha do recurso não garante o sucesso da atividade, fazendo-se necessário que sua utilização esteja alinhada a objetivos claros e a uma mediação adequada.

Nesse sentido, a seleção de recursos apropriada permite explorar outras funcionalidades que podem enriquecer a experiência, P3 observa que: *“Os recursos sugeridos bateram com o que já utilizo, mas trouxeram novas possibilidades. A escolha adequada complementa e enriquece a experiência.”*. Essa questão também é mencionada por P4 ao afirmar que: *“Muitas vezes usamos o Moodle apenas para disponibilizar material. A ferramenta mostra recursos que podem estimular colaboração e que eu mesma desconhecia.”*. O relato evidencia que o conhecimento e a escolha estratégica dos recursos podem transformar o ambiente virtual de um espaço meramente informativo para um espaço interativo e colaborativo. Por outro lado, P5 relativiza a centralidade do recurso ao afirmar que: *“Mais importante que o tipo de recurso é a forma como o professor conduz a atividade. Parceria, clareza e detalhamento são fundamentais para evitar insegurança.”*. Isso indica que, embora a escolha do recurso seja relevante, a mediação pedagógica continua sendo determinante para o sucesso da experiência.

Por fim, P6 reforça a importância da adequação entre recurso e objetivo ao afirmar que: *“A escolha dos recursos corretos é essencial para a dinâmica trans-*

correr corretamente. Por exemplo, se colocar chat no lugar de fórum, o objetivo se perde.”. Esse relato evidencia que a seleção inadequada pode comprometer a lógica da técnica e prejudicar o alcance dos resultados esperados.

8.4.6 Melhorias

Desta forma, foi possível destacar possíveis melhorias de acordo com o estudo conduzido.

1. **Distinção entre graus de planejamento:** aprimorar a distinção, dentro da ferramenta, entre o planejamento de uma disciplina e o planejamento de uma aula específica, tornando mais claras as diferenças de escopo, metas e detalhamento entre esses dois níveis.
2. **Flexibilidade na criação de métodos:** oferecer maior flexibilidade de acordo com a demanda ao permitir que o usuário defina a quantidade de sugestões de técnicas pedagógicas a serem geradas (por exemplo, 3, 5, 10 ou mais sugestões).
3. **Exportação de material:** adicionar a opção de exportar os guias e planejamentos criados em formatos como PDF, tornando mais fácil armazenar, compartilhar e imprimir os documentos.
4. **Instruções para integração com o Moodle:** depois de criar a integração, fornecer uma seção (como uma aba, modal ou página específica) com orientações precisas sobre como usar ou implementar o conteúdo diretamente no Moodle.
5. **Análise da aplicação de boas práticas:** incorporar mecanismos para que, após usar as recomendações fundamentadas em boas práticas pedagógicas, o usuário possa avaliar se essas práticas foram eficazes, principalmente no que diz respeito ao engajamento e à participação dos estudantes.
6. **Conformidade com outros AVAs:** ampliar o uso da ferramenta além do Moodle, permitindo que ela seja utilizada em outros Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), o que aumentará sua versatilidade e alcance.

8.5 Conclusão

O presente trabalho apresentou uma abordagem voltada para a melhoria da experiência no contexto da Aprendizagem Colaborativa mediada por AVAs. Ao conectar o planejamento pedagógico de professores à execução de atividades pelos alunos no Moodle, a ferramenta proposta buscou reduzir a diferença entre a teoria das técnicas colaborativas e a prática tecnológica. A abordagem descrita permitiu que o professor atuasse como um arquiteto da experiência, utilizando Guidelines para estruturar automaticamente o curso no Moodle. Esse suporte não apenas facilita o trabalho docente, mas reflete diretamente na qualidade da interação dos alunos, promovendo um ambiente de ensino mais fluido e engajador.

Embora hajam resultados que confirmam a aceitação da ferramenta, os estudos com inspetores e professores revelaram oportunidades cruciais para o amadurecimento da abordagem. As melhorias identificadas apontam para três principais tópicos de evolução: Refinamento de UX e Funcionalidade: A necessidade de distinguir claramente o planejamento de disciplinas e aulas, além de permitir maior flexibilidade na escolha de técnicas e exportação de PDF. Suporte Pedagógico e Instrucional: A implementação de tutoriais e sessões explicativas para a integração técnica com o Moodle, garantindo que o professor se sinta seguro na configuração do ambiente. Generalização e Escopo: A expansão da ferramenta para outros AVAs, transcendendo o Moodle, e a criação de mecanismos de métricas para validar se a aplicação das boas práticas resultou, de fato, em maior engajamento dos alunos.

Em suma, a abordagem cumpre seu papel de mediadora, mas o sucesso a longo prazo depende da sua capacidade de ser versátil e mensurável. Ao implementar os ajustes sugeridos, a ferramenta passará de um suporte à configuração para um assistente estratégico de UX educacional, capaz de transformar a colaboração online em uma experiência verdadeiramente integrada.

Capítulo 9

Considerações Finais

A adoção de técnicas de aprendizagem colaborativa mediadas por AVAs é um desafio inerente a professores e alunos em diversos cursos. Neste contexto, AVAs precisam proporcionar boa experiência aos seus usuários durante a condução das atividades. Os professores devem compreender bem o funcionamento da técnica e os recursos que o AVA disponibiliza para mediá-la. Para os alunos, a experiência durante a participação na técnica mediada pelo AVA é crucial durante o ensino e aprendizagem, podendo interferir no engajamento. Assim, dar suporte à experiência dos usuários durante a adoção e participação de técnicas de aprendizagem colaborativa é algo essencial nesta área de pesquisa.

Desta forma, esta pesquisa foi em direção a seguinte questão **QP: Como dar suporte à adoção de técnicas de Aprendizagem Colaborativa mediadas por AVAs?** Para isso, tornou-se necessário compreender também como aspectos inerentes à aplicação de técnicas de aprendizagem colaborativa afetava a experiência de cada usuário durante o uso de AVAs.

Para tanto, empregou-se a metodologia de *Design Science Research* (DSR) para esta pesquisa ([Dresch et al., 2015](#); [Hevner and Chatterjee, 2010](#)). A primeira atividade, foi referente ao ciclo de Rigor, realizando uma pesquisa acerca de como aspectos da aplicação de atividades colaborativas influenciavam na UX de AVAs. A segunda atividade foi referente ao ciclo de Relevância, onde houve avaliação de UX dos sistemas Moodle e Model2Review com os métodos Attrakdiff e Grupo Focal. A terceira atividade, ainda referente ao ciclo de Relevância, foi

para comparar a experiência dos usuários do Moodle em atividades individuais ou colaborativas com a técnica de Revisão por Pares. Este ciclo também contou com mais uma atividade, que verificou a experiência de alunos durante a participação em atividades mediadas por AVAs utilizando técnicas de JigSaw e Controvérsia Acadêmica.

Assim, durante o ciclo de design foi projetada uma abordagem para auxiliar professores durante a configuração de técnicas de aprendizagem colaborativa em AVAs. Assim, estabeleceram-se boas práticas para adoção de técnicas de aprendizagem colaborativas, oriundas dos estudos realizados na pesquisa. Desta forma, desenvolveu-se uma ferramenta para dar suporte aos professores durante a configuração de técnicas de atividade colaborativa no Moodle.

Com os resultados dos estudos foi possível perceber que as técnicas tradicionais de avaliação de UX são úteis durante uma avaliação de AVAs e que a implementação de melhorias para as ferramentas Moodle e Model2Review é algo importante e requerido pelos usuários. No sentido de elaboração da abordagem, percebeu-se a necessidade de direcionar professores durante a adoção das técnicas, para tanto, foram elaboradas as boas práticas para aplicação de técnicas de aprendizagem colaborativa em AVAs e conseqüentemente o desenvolvimento de uma ferramenta de suporte para a aplicação das boas práticas.

No contexto do processo de doutoramento, listam-se como resultados, os seguintes artigos ligados à pesquisa, a saber:

- AZEVEDO, Romualdo et al. Analysing Usability and UX in Peer Review Tools. In: CSEDU (2). 2022. p. 361-371.
- COSTA, Romualdo; CASTRO, Alberto; GADELHA, Bruno. Influência da Colaboração na Experiência do Usuário em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE). SBC, 2024. p. 1391-1405.
- COSTA, Romualdo; CASTRO, Alberto; GADELHA, Bruno. Understanding the Influence of Collaborative Tasks on User Experience in Moodle. In: Journal of the Brazilian Computer Society (JBCS). SBC, 2026 (aceito - em edição).

- COSTA, Romualdo; COSTA, João; CASTRO, Alberto; GADELHA, Bruno. Using Good Practices to Apply Peer Review in Moodle for Software Engineering Education. In: International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2026 - em análise).

Além destes, cita-se outros artigos em Colaboração:

- SOUZA, Edward C. et al. Match musical: Avaliando a ux de recursos colaborativos no spotify. In: Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos (SBSC). SBC, 2024. p. 98-111.
- COSTA, Joao Vitor Teixeira; AZEVEDO, Romualdo. Analisando a Experiência do Usuário (UX) em Recursos Colaborativos de Plataformas de Streaming. In: Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos (SBSC). SBC, 2025. p. 64-76.

As contribuições deste estudo estão atreladas ao contexto educacional acerca da aplicação de atividade colaborativa mediada por AVAs:

- a apresentação detalhada de uma metodologia que pode ser replicada para avaliações de UX ao participar de técnicas de aprendizagem colaborativa mediadas por AVAs.
- apontamento dos problemas encontrados no Moodle durante a realização de atividades usando técnicas de aprendizagem colaborativa, com propostas de melhorias para que o sistema possibilite melhor UX aos alunos durante a aprendizagem.
- discussões acerca de aspectos que influenciam a UX de ambientes virtuais de aprendizagem, refletindo em melhorias para o processo de execução da atividade colaborativa mediada por computador, permitindo que professores e alunos repensem como os aspectos de organização do curso, recurso tecnológico e as próprias características da atividade colaborativa influenciam na UX desses ambientes.
- boas práticas para configuração das técnicas de aprendizagem colaborativa em AVAs.

- suporte tecnológico aos professores na configuração de técnicas de aprendizagem colaborativa no ambiente Moodle.

Como trabalhos futuros da pesquisa, pode-se listar:

- **Evolução do Suporte Tecnológico e Generalização para outros AVAs:** a transição de uma solução específica para outra plataforma é um desafio de interoperabilidade. O objetivo é garantir que as funcionalidades desenvolvidas não fiquem restritas a um ecossistema (como o Moodle), mas que possam ser integradas a outros Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), como Canvas, Google Classroom ou Blackboard.
 1. *Padronização via Learning Tools Interoperability (LTI):* a estratégia central deve focar na implementação do padrão LTI, que permite que ferramentas externas sejam plugadas em qualquer AVA de forma transparente. Isso elimina a necessidade de reescrever o código para cada plataforma.
 2. *Arquitetura de Microserviços:* para facilitar a generalização, o suporte tecnológico deve ser desacoplado do núcleo do AVA. Utilizar APIs RESTful permite que a lógica de negócio resida em um servidor independente, facilitando a manutenção e a escalabilidade.
 3. *Abstração da Camada de Dados:* é necessário criar uma camada intermediária que normalize os dados provenientes de diferentes fontes, garantindo que a análise de colaboração funcione independentemente de como o banco de dados original do AVA está estruturado.
- **Acessibilidade e Inclusão em AVAs:** a colaboração mediada por computador cria barreiras invisíveis para alunos com deficiência. Investigar esse campo significa ir além do cumprimento de normas técnicas, focando na UX de forma inclusiva.
 1. *Adaptação de Ferramentas de Colaboração:* ferramentas de escrita coletiva ou chats em tempo real precisam de suporte robusto para leitores de tela e comandos de voz. A pesquisa deve investigar como converter

dinâmicas colaborativas visuais, como quadros brancos digitais, em representações textuais ou auditivas equivalentes.

2. *Design Universal para Aprendizagem*: haver interfaces que se adaptem automaticamente ao perfil do aluno. Por exemplo, se o sistema detectar o uso de um software de acessibilidade, a interface pode simplificar o layout, aumentar o contraste ou oferecer atalhos de teclado personalizados para funções colaborativas.
 3. *Mediação Assistiva*: investigar o papel de bots ou assistentes virtuais que possam traduzir conteúdos em tempo real para Libras, via avatares, ou descrever imagens postadas por colegas durante uma atividade em grupo.
- **Integração de *Learning Analytics* e Estado Emocional**: a dimensão afetiva é um dos pilares da aprendizagem, mas é frequentemente ignorada em análises puramente técnicas. Este tópico propõe uma correlação inédita entre o sentimento do aluno e a usabilidade da interface.
 1. *Monitoramento Afetivo Multimodal*: a integração de Learning Analytics pode utilizar técnicas de Análise de Sentimento em textos contidos em fóruns e chats ou até reconhecimento de expressões faciais via webcam, averiguando computação afetiva. O objetivo é identificar estados como frustração, tédio ou engajamento.
 2. *Correlação com Problemas de Interface*: cruzar os dados emocionais com os logs de navegação. Exemplo: se o aluno demonstra um pico de frustração, via análise de texto, exatamente no momento em que tenta enviar um arquivo e falha, erro de interface, o sistema identifica um ponto crítico de usabilidade.
 3. *Feedback Preditivo e Intervenção*: com esses dados torna-se possível criar modelos preditivos que alertem o professor quando a interface do AVA está se tornando um obstáculo ao aprendizado colaborativo, permitindo ajustes proativos no design das atividades.

Referências Bibliográficas

- ♣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.
- Al Rawashdeh, A. Z., Mohammed, E. Y., Al Arab, A. R., Alara, M., and Al-Rawashdeh, B. (2021). Advantages and disadvantages of using e-learning in university education: Analyzing students' perspectives. *Electronic Journal of e-Learning*, 19(3):107–117.
- Alshira'h, M., Al-Omari, M., and Igried, B. (2021). Usability evaluation of learning management systems (lms) based on user experience. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 12(11):6431–6441.
- Alves, G. M. d. S., da Silva, J. J., Dantas, R. d. Q., Dantas, V. F., de Figueiredo, R. V., and de Souza, G. C. (2017). Usando técnicas de aprendizagem colaborativa para incentivar o ensino-aprendizagem de programação entre as alunas de cursos de computação. In *Anais do XI Women in Information Technology*. SBC.
- Azevedo., R., Macedo., G., Gomes., G., Cunha., A., Carvalho., J., Lopes., F., Conte., T., Castro., A., and Gadelha., B. (2022). Analysing usability and ux in peer review tools. In *Proceedings of the 14th International Conference on Computer Supported Education - Volume 2: CSEDU*, pages 361–371. INSTICC, SciTePress.
- Azevedo, R., Macedo, G. T., Gomes, G., Cunha, A., de Carvalho, J. M., Lopes,

- F. O., Conte, T., Castro, A., and Gadelha, B. (2022). Analysing usability and ux in peer review tools. In *CSEDU (2)*, pages 361–371.
- 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.
- Bargas-Avila, J. A. and Hornbæk, K. (2011). Old wine in new bottles or novel challenges: a critical analysis of empirical studies of user experience. In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems*, pages 2689–2698.
- Barkley, E. F., Cross, K. P., and Major, C. H. (2014). *Collaborative learning techniques: A handbook for college faculty*. John Wiley & Sons.
- Becker, F. (1994). Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. *Educação & realidade. Porto Alegre. Vol. 19, n. 1 (jan./jun. 1994), p. 89-96*.
- 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.
- Borsci, S., Federici, S., Bacci, S., Gnaldi, M., and Bartolucci, F. (2015). Assessing user satisfaction in the era of user experience: Comparison of the sus, umux, and umux-lite as a function of product experience. *International journal of human-computer interaction*, 31(8):484–495.
- 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.

- Chorfi, A., Hedjazi, D., Aouag, S., and Boubiche, D. (2022). Problem-based collaborative learning groupware to improve computer programming skills. *Behaviour & Information Technology*, 41(1):139–158.
- Ciurea, C. (2009). The virtual campus—a collaborative system. *Economy Informatics Journal*, 9(1):39–47.
- Cokan, C. O. and Paz, F. (2018). A web system and mobile app to improve the performance of the usability testing based on metrics of the iso/iec 9126 and emocards. In *International Conference of Design, User Experience, and Usability*, pages 479–495. Springer.
- Costa, R., Castro, A., and Gadelha, B. (2024). Influência da colaboração na experiência do usuário em ambientes virtuais de aprendizagem. In *Anais do XXXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 1391–1405, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- 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.
- Costa, R., Júnior, A. C., and Gadelha, B. (2021). Apoiando a revisão por pares no ensino remoto de modelagem de software. In *Anais do Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, pages 352–361. SBC.
- 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.
- da Silva, C. N. N. and Mueller, S. P. M. (2017). A dimensao formativa da revisao por pares em diferentes areas do conhecimento. *Educação & Formação*, 2(6):101–122.
- 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.
- Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by collaborative learning?
- Dillenbourg, P., Baker, M., Blaye, A., and O'Malley, C. (1996). The evolution of research on collaborative learning. In Reimann, P. and Spada, H., editors, *Learning in Humans and Machines*, pages 189–211. Pergamon.
- Dodge, B. (1995). Webquest: A technique for internet-based learning. <http://webquest.org>. Accessed: 2025-01-XX.
- Dresch, A., Lacerda, D. P., and Júnior, J. A. V. A. (2015). *Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia*. Bookman Editora.
- Gamage, S. H., Ayres, J. R., and Behrend, M. B. (2022). A systematic review on trends in using moodle for teaching and learning. *International Journal of STEM Education*, 9(1):1–24.
- 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.
- Gokhale, A. A. (1995). Collaborative learning enhances critical thinking. *Journal of Technology Education*, 7(1).
- Goldschmid, B. and Goldschmid, M. (1976). Peer teaching in higher education: A review. *Higher Education*, 5(1):9–33.
- Goss-Sampson, M. (2019). Statistical analysis in jasp: A guide for students.

- Grossi, M. G. R., Elias, M., Chamon, C. M., and Leal, D. (2018). The educational potentialities of the virtual learning environments moodle and canvas: a comparative study. *International Journal of Information and Education Technology*, 8(7):514–519.
- 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. (2018a). 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*, ICEBA 2018, page 69–73, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Hasan, L. (2018b). 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. (2008). User experience (ux) towards an experiential perspective on product quality. In *Proceedings of the 20th Conference on l’Interaction Homme-Machine*, pages 11–15.
- Hassenzahl, M. (2018). The thing and i: understanding the relationship between user and product. *Funology 2: from usability to enjoyment*, pages 301–313.
- 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.

- Hassenzahl, M. and Monk, A. (2010). The inference of perceived usability from beauty. *Human-Computer Interaction*, 25(3):235–260.
- Hassenzahl, M., Schöbel, M., and Trautmann, T. (2008). How motivational orientation influences the evaluation and choice of hedonic and pragmatic interactive products: The role of regulatory focus. *Interacting with computers*, 20(4-5):473–479.
- Hassenzahl, M. and Tractinsky, N. (2006). User experience-a research agenda. *Behaviour & information technology*, 25(2):91–97.
- Hevner, A. and Chatterjee, S. (2010). Design science research in information systems. In *Design research in information systems*, pages 9–22. Springer.
- Hevner, A. R. (2007). A three cycle view of design science research. *Scandinavian journal of information systems*, 19(2):4.
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., and Ram, S. (2004). Design science in information systems research. *MIS quarterly*, 28(1):75–105.
- Hrastinski, S. (2009). A theory of online learning as online participation. *Computers & Education*, 52(1):78–82.
- ISO9241-110 (2010). *Ergonomics of Human-system Interaction: Part 210: Human-centred Design for Interactive Systems*. ISO.
- Ivan, I., Ciurea, C., and Milodin, D. (2010). Collaborative educational system analysis and assessment. In *2010 Third International Conference on Advances in Computer-Human Interactions*, pages 160–165. IEEE.
- Jiménez-González, S. G., Mendoza-González, R., Luna-García, H., Martínez-Sandoval, C. A., Macias-Ruvalcaba, F., Rocha, M. A. M., and De La Parra González, I. (2016). Heuristic approach to evaluate basic types of interactions-communications in moocs. In *Proceedings of the 6th Mexican Conference on Human-Computer Interaction*, pages 32–38.

- Johnson, D. W. et al. (1991). *Cooperative Learning: Increasing College Faculty Instructional Productivity. ASHE-ERIC Higher Education Report No. 4, 1991.* ERIC.
- Jung, Y. (2021). Distance students' experiences on a learning management system: Focusing on moodle from user experience perspective.
- Júnior, D. G. S., Hernández-Ramírez, R., and Estima, J. (2022). Systematic mapping of methods used to evaluate the usability and ux of learning management systems. In *Advances in Design and Digital Communication II: Proceedings of the 5th International Conference on Design and Digital Communication, Digi-com 2021, November 4–6, 2021, Barcelos, Portugal*, pages 122–133. Springer.
- Kagan, S. (1994). *Cooperative Learning*. Kagan Publishing, San Juan Capistrano, CA.
- Kitchenham, B. A., Budgen, D., and Brereton, P. (2015). *Evidence-based software engineering and systematic reviews*, volume 4. CRC press.
- Kontio, J., Lehtola, L., and Bragge, J. (2004). Using the focus group method in software engineering: obtaining practitioner and user experiences. In *Proceedings. 2004 International Symposium on Empirical Software Engineering, 2004. ISESE'04.*, pages 271–280. IEEE.
- Korableva, O., Durand, T., Kalimullina, O., and Stepanova, I. (2019). Studying user satisfaction with the mooc platform interfaces using the example of coursera and open education platforms. In *Proceedings of the 2019 International Conference on Big Data and Education*, pages 26–30.
- 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.
- Krueger, R. A. (2014). *Focus groups: A practical guide for applied research*. Sage publications.

- Lachner, F., Fincke, F., and Butz, A. (2017). Ux metrics: Deriving country-specific usage patterns of a website plug-in from web analytics. In *Human-Computer Interaction–INTERACT 2017: 16th IFIP TC 13 International Conference, Mumbai, India, September 25–29, 2017, Proceedings, Part III 16*, pages 142–159. Springer.
- Lallemand, C. and Koenig, V. (2020). Measuring the contextual dimension of user experience: development of the user experience context scale (uxcs). In *Proceedings of the 11th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Shaping Experiences, Shaping Society*, pages 1–13.
- Langford, J. (2002). *Focus groups: Supporting effective product development*. CRC press.
- Learning, C. (2021). Learning together and alone. *Pioneering Perspectives in Cooperative Learning: Theory, Research, and Classroom Practice for Diverse Approaches to CL*, page 44.
- Liapis, A., Maratou, V., Panagiotakopoulos, T., Katsanos, C., and Kameas, A. (2022). Ux evaluation of open mooc platforms: a comparative study between moodle and open edx combining user interaction metrics and wearable biosensors. *Interactive Learning Environments*, pages 1–15.
- Linden, J. v. d., Erkens, G., Schmidt, H., and Renshaw, P. (2000). Collaborative learning. In *New learning*, pages 37–54. Springer.
- 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.
- March, T. (2003). The learning power of webquests. *Educational Leadership*, 61(4):42–47.

- Marinho, J. Y. S. and Fernandes, D. (2023). Formação de grupos heterogêneos de estudantes para aplicação de práticas ativas de aprendizagem. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 31:87–116.
- Martín, J. L. O., Hameleers, I. B., Trujillo-Torres, J.-M., and Moreno-Guerrero, A.-J. (2020). A comparison between collaborative and individual writings in promoting motivation and language acquisition. *Sustainability*, 12(19):7959.
- Maslov, I., Nikou, S., and Hansen, P. (2021). Exploring user experience of learning management system. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 38(4):344–363.
- 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.
- Nakamura, W. T., de Oliveira, E. H. T., and Conte, T. (2017). Usability and user experience evaluation of learning management systems-a systematic mapping study. In *International Conference on Enterprise Information Systems*, volume 2, pages 97–108. Scitepress.
- Nielsen, J. (1994). Usability inspection methods. In *Conference companion on Human factors in computing systems*, pages 413–414.
- Nielsen, J. and Landauer, T. K. (1993). A mathematical model of the finding of usability problems. In *Proceedings of the INTERACT’93 and CHI’93 conference on Human factors in computing systems*, pages 206–213.
- Nørgaard, M. and Hornbæk, K. (2006). What do usability evaluators do in practice? an explorative study of think-aloud testing. In *Proceedings of the 6th conference on Designing Interactive systems*, pages 209–218.
- O’Donnell, A. M. (1999). Structuring dyadic interaction through scripted cooperation. In O’Donnell, A. M. and King, A., editors, *Cognitive Perspectives on Peer Learning*, pages 179–196. Lawrence Erlbaum Associates.

- Ortiz, D. and Greene, J. (2007). Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. *Qualitative Research Journal*, 6(2):205–208.
- Ozkara, B. O. and Cakir, H. (2020). Comparison of collaborative and individual learning in online learning. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 19(4):66–74.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., et al. (2021). The prisma 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Systematic reviews*, 10(1):1–11.
- Pettersson, I., Lachner, F., Frison, A.-K., Riener, A., and Butz, A. (2018). A bermuda triangle? a review of method application and triangulation in user experience evaluation. In *Proceedings of the 2018 CHI conference on human factors in computing systems*, pages 1–16.
- Preece, J. and Maloney-Krichmar, D. (2003). Online communities: focusing on sociability and usability. *Handbook of human-computer interaction*, pages 596–620.
- Ramos, I. M. M., Ramos, D. B., Gadelha, B. F., and de Oliveira, E. H. T. (2021). An approach to group formation in collaborative learning using learning paths in learning management systems. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 14(5):555–567.
- Reed, H. C., Rimel, H., and Hallett, B. (2016). Collaborative note-taking and learning. *Computers & Education*, 95:85–97.
- Reyal, S., Zhai, S., and Kristensson, P. O. (2015). Performance and user experience of touchscreen and gesture keyboards in a lab setting and in the wild. In *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*, pages 679–688.
- Ribeiro, I. M. and Providência, B. (2020). Quality perception with attrakdiff method: a study in higher education. In *International Conference on Design and Digital Communication*, pages 222–233. Springer.

- Rivero, L. and Conte, T. (2017). A systematic mapping study on research contributions on ux evaluation technologies. In *Proceedings of the XVI Brazilian symposium on human factors in computing systems*, pages 1–10.
- Robb, M. and Fisher, M. (2015). Functionality tools: Time management approaches for facilitating an on-line course in moodle. *Teaching and Learning in Nursing*, 10(4):196–199.
- Rosetta, A., Agatha Priska, M., Muslim, E., and Rafi, M. (2020a). Evaluating the success of e-learning systems and strategy creation: The perspective of students in universitas indonesia. In *2020 The 4th International Conference on Education and E-Learning, ICEEL 2020*, page 11–17, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Rosetta, A., Agatha Priska, M., Muslim, E., and Rafi, M. (2020b). Evaluating the success of e-learning systems and strategy creation: The perspective of students in universitas indonesia. In *2020 The 4th International Conference on Education and E-Learning*, pages 11–17.
- Roto, V., Law, E.-C., Vermeeren, A. P., and Hoonhout, J. (2011). User experience white paper: Bringing clarity to the concept of user experience.
- Saleh, A. M., Abuaddous, H., Alansari, I. S., Enaizan, O., et al. (2022). The evaluation of user experience of learning management systems using ueq. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 17(7).
- Shekhar, A. and Marsden, N. (2018). Cognitive walkthrough of a learning management system with gendered personas. In *Proceedings of the 4th Conference on Gender & IT*, pages 191–198.
- Slavin, R. E. (1985). Cooperative learning: Applying contact theory in desegregated schools. *Journal of Social Issues*, 41(3):45–62.
- Smit, B. (2021). Introduction to atlas. ti for mixed analysis. In *The Routledge Reviewer’s Guide to Mixed Methods Analysis*, pages 331–342. Routledge.

- Soares, L. E., Júnior, J. M. C., Brito, L. A. V., Gonzaga, R. G., Antico, H. A., de Azevedo, R. J., and Macedo, A. A. (2023). Usabilidade dos ambientes virtuais de aprendizagem canvas e blackboard: Caso de estudo em uma universidade brasileira. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 31:149–173.
- Sobrinho, H., Castro, L., Nogueira, A., Harada, E., and Gadelha, B. (2016). Organizando o conhecimento sobre técnicas de aprendizagem colaborativas. *Nuevas Ideas em Informática Educativa*, 12:152–156.
- Stahl, G. (2006). *Group Cognition: Computer Support for Building Collaborative Knowledge*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Stahl, G., Ludvigsen, S., Law, N., and Cress, U. (2014). Csl artifacts. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 9(3):237–245.
- Supena, I., Darmuki, A., and Hariyadi, A. (2021). The influence of 4c (constructive, critical, creativity, collaborative) learning model on students’ learning outcomes. *International Journal of Instruction*, 14(3):873–892.
- 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.
- Topping, K. J. (2005). Trends in peer learning. *Educational Psychology*, 25(6):631–645.
- 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.
- Venkatesh, V. and Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision sciences*, 39(2):273–315.
- Vermeeren, A. P., Law, E. L.-C., Roto, V., Obrist, M., Hoonhout, J., and Väänänen-Vainio-Mattila, K. (2010). User experience evaluation methods: current state and development needs. In *Proceedings of the 6th Nordic conference on human-computer interaction: Extending boundaries*, pages 521–530.

- Vermette, L., McGrenere, J., and Chilana, P. K. (2020). Peek-through customization: Example-based in-context sharing for learning management systems. In *Proceedings of the 2020 ACM Designing Interactive Systems Conference*, pages 1155–1167.
- Vieira, D., Providência, B., and Carvalho, H. (2023). Design of a smart garment for fencing: measuring attractiveness using the attrakdiff mini method. *Human-Intelligent Systems Integration*, 5(1):1–9.
- Vygotsky, L. S. et al. (1984). A formação social da mente. *São Paulo*, 3:41–69.
- Warsah, I., Morganna, R., Uyun, M., Afandi, M., et al. (2021). The impact of collaborative learning on learners’ critical thinking skills. *International Journal of Instruction*, 14(2):443–460.
- Widdows, R., Hensler, T. A., and Wyncott, M. H. (1991). The focus group interview: A method for assessing users’ evaluation of library service.
- Wohlin, C., Runeson, P., Höst, M., Ohlsson, M. C., Regnell, B., and Wesslén, A. (2012). *Experimentation in software engineering*. Springer Science & Business Media.
- Wouters, L., Creff, S., Bella, E. E., and Koudri, A. (2017). Collaborative systems engineering: Issues & challenges. In *2017 IEEE 21st International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design (CSCWD)*, pages 486–491. IEEE.
- Wuetherick, B. (2010). Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory. *Canadian Journal of University Continuing Education*, 36(2).
- Zheng, R. Z., Perez, J., Williamson, J., and Flygare, J. (2008). The role of collaborative inquiry in web-based learning. *Computers in Human Behavior*, 24(6):2437–2454.