

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOES DA BAHIA
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

FRANCISCO KAIQUE NUNES BARBOSA

TESTE DE USABILIDADE EM SISTEMAS COLABORATIVOS: UMA METODOLOGIA
PARA O SISTEMA LARA

VITÓRIA DA CONQUISTA

2023

FRANCISCO KAIQUE NUNES BARBOSA

TESTE DE USABILIDADE EM SISTEMAS COLABORATIVOS: UMA METODOLOGIA
PARA O SISTEMA LARA

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Instituto de Computação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Profa. Maisa Soares dos Santos
Lopes

Co-orientador: Prof. Gidevaldo Novais dos
Santos

VITÓRIA DA CONQUISTA

2023

FRANCISCO KAIQUE NUNES BARBOSA

TESTE DE USABILIDADE EM SISTEMAS COLABORATIVOS: UMA METODOLOGIA
PARA O SISTEMA LARA

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado ao Instituto de Computação da
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
como parte dos requisitos para obtenção do grau
de Bacharel em Ciência da Computação.

Aprovado em _____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA:

Prof^ª. Dra. Alzira Ferreira da Silva, (UESB)

Prof. Dr. Gidevaldo Novais dos Santos, (UESB)

Prof^ª. Dra. Máisa Soares dos Santos Lopes, (UESB)

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso apresenta uma metodologia de teste de usabilidade voltada para sistemas colaborativos, com enfoque na sua aplicação ao Laboratório Acadêmico em Redes de Aprendizagem (LARA). A usabilidade desempenha um papel crucial no sucesso dos sistemas colaborativos, impactando diretamente a experiência do usuário e, conseqüentemente, sua aceitação e uso efetivo. Os objetivos deste estudo envolveram a síntese de uma metodologia de teste de usabilidade específica para sistemas colaborativos e a adaptação dessa metodologia para ser aplicada ao ambiente do LARA. A metodologia proposta incorporou a coleta de dados qualitativos e quantitativos, sua análise e a proposição de medidas corretivas para aprimorar a usabilidade do sistema. A abordagem Design Science Research (DSR) foi adotada, uma abordagem que se destina a criar soluções práticas por meio da produção de artefatos. Os resultados obtidos indicam a eficácia da metodologia proposta na identificação de problemas de usabilidade em sistemas colaborativos e pode ser utilizada como uma ferramenta para melhorar a experiência do usuário. As principais contribuições deste trabalho incluem a análise comparativa de metodologias já existentes para testes de usabilidade em sistemas colaborativos, além da integração dessas abordagens na formulação de uma metodologia adaptada ao contexto do LARA.

Palavras-chave: usabilidade; sistemas colaborativos; metodologia de teste; LARA; problemas de usabilidade.

ABSTRACT

This thesis presents a usability testing methodology focused on collaborative systems, with a focus on its application to the Learning Network Academic Laboratory (LARA). Usability plays a pivotal role in the success of collaborative systems, directly influencing the user experience and, consequently, their acceptance and effective use. The objectives of this study encompassed the synthesis of a usability testing methodology specifically designed for collaborative systems and the adaptation of this methodology for application in the LARA environment. The proposed methodology incorporated the collection of qualitative and quantitative data, their analysis, and the proposal of corrective measures to enhance system usability. The Design Science Research (DSR) approach was adopted, an approach aimed at creating practical solutions through the production of artifacts. The results obtained indicate the effectiveness of the proposed methodology in identifying usability issues in collaborative systems and can be used as a tool to enhance the user experience. The primary contributions of this work include the comparative analysis of existing methodologies for usability testing in collaborative systems, as well as the integration of these approaches in formulating a methodology adapted to the context of LARA.

Keywords: usability; collaborative systems; testing methodology; LARA; usability issues.

LISTA DE SIGLAS

ACSC - Aprendizagem Colaborativa Supervisionada por Computador

AVA - Ambientes Virtuais de Aprendizagem

CE - Cooperative Evaluation

CI - Contextual Inquiry

ECODEN - Espaço Colaborativo para Desenvolvimento de Narrativas

DSR - Design Science Research

LARA - Laboratório Acadêmico em Redes de Aprendizagem

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TUTE - Testing Usability of Technology for Education

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
1.1 METODOLOGIA.....	9
1.2 CONTRIBUIÇÕES.....	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1 APRENDIZAGEM COLABORATIVA SUPERVISIONADA POR COMPUTADOR.....	13
2.2 LABORATÓRIO ACADÊMICO EM REDES DE APRENDIZAGEM - LARA.....	14
2.3 HISTÓRIAS INTERATIVAS.....	15
2.4 USABILIDADE.....	16
2.5 TESTE DE USABILIDADE EM SISTEMAS COLABORATIVOS.....	18
3 METODOLOGIAS PARA REALIZAR TESTES DE USABILIDADE EM SISTEMAS COLABORATIVOS.....	20
3.1 COOPERATIVE EVALUATION - CE.....	22
3.1.1 Vantagens e Desvantagens da CE.....	23
3.1.2 Ambiente mais adequado para aplicar o CE.....	24
3.1.3 Aplicação da metodologia CE.....	25
3.2 CONTEXTUAL INQUIRY - CI.....	26
3.2.1 Vantagens e Desvantagens da CI.....	27
3.2.2 Ambiente mais adequado para aplicar a CI.....	28
3.2.3 Aplicação da metodologia CI.....	29
3.3 TESTING USABILITY OF TECHNOLOGY FOR EDUCATION - TUTE.....	30
3.3.1 Vantagens e Desvantagens do TUTE.....	31
3.3.2 Ambiente mais adequado para aplicar o TUTE.....	31
3.3.3 Aplicação da metodologia TUTE.....	32
3.4 COMPARAÇÃO ENTRE AS METODOLOGIAS.....	34
3.5 PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DA USABILIDADE COLABORATIVA DO LARA.....	36
4 PROPOSTA DE APLICAÇÃO DA METODOLOGIA TUTE PARA AVALIAÇÃO DA USABILIDADE COLABORATIVA NO ECODEN.....	37
4.1 PLANEJAMENTO.....	37
4.2 PREPARAÇÃO.....	39
4.3 REALIZAÇÃO.....	40
4.4 ANÁLISE.....	41
5 CONCLUSÃO.....	43
REFERÊNCIAS.....	45
APÊNDICES.....	48
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE.....	49
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE.....	52
APÊNDICE C – ROTEIRO DA ENTREVISTA EM GRUPO.....	54
ANEXOS.....	55
ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	56

1 INTRODUÇÃO

A aprendizagem colaborativa suportada por computador (ACSC) é uma prática cada vez mais comum em diversas áreas, e a usabilidade de sistemas colaborativos é um fator crítico para o sucesso dessas práticas. A ACSC é uma abordagem que utiliza a tecnologia para promover a interação e a cooperação entre alunos e professores em ambientes virtuais de aprendizagem. Essa abordagem tem como objetivo melhorar a qualidade da aprendizagem, aumentar a motivação dos alunos e promover a construção coletiva do conhecimento. No entanto, a avaliação da usabilidade desses sistemas é fundamental para garantir que os usuários possam interagir de forma eficiente e eficaz, e que a colaboração entre eles seja facilitada.

O Laboratório Acadêmico em Redes de Aprendizagem (LARA) é uma plataforma de ACSC, que tem como objetivo promover a interação e a colaboração entre alunos e professores em ambientes virtuais de aprendizagem (AVA). O LARA será utilizado no setor educacional e permite que alunos e professores tenham acesso a dispositivos remotos e virtuais em tempo real, superando as limitações de espaço físico dos ambientes laboratoriais tradicionais. O LARA oferece aos alunos a oportunidade de participarem ativamente do processo de aprendizagem e construir seu próprio conhecimento.

Dentre os recursos oferecidos pelo sistema LARA, existe o Espaço Colaborativo para Desenvolvimento de Narrativas (ECODEN) que permite a criação colaborativa de histórias interativas entre os alunos. No entanto, a avaliação da usabilidade dessa ferramenta é fundamental para garantir que os usuários possam colaborar de maneira efetiva.

A usabilidade dos sistemas ACSC é fundamental para assegurar a eficiência e eficácia da interação e colaboração entre usuários, evitando problemas como dificuldades na navegação, comunicação inadequada, instruções pouco claras e falta de feedback adequado. Isso pode comprometer a qualidade da aprendizagem e construção coletiva do conhecimento. No entanto, avaliar a usabilidade em sistemas colaborativos enfrenta desafios específicos, como a busca por uma metodologia adequada de aplicação e a necessidade de envolver usuários reais em cenários autênticos ou de laboratório, o que pode ser uma tarefa complexa. Superar esses desafios é crucial para garantir uma experiência positiva dos usuários e o sucesso desses ambientes colaborativos.

Diante disso, surge o problema da pesquisa: qual é a abordagem mais adequada para conduzir testes de usabilidade em sistemas colaborativos com o objetivo de avaliar o desempenho do sistema LARA em relação ao ECODEN?

O objetivo geral deste estudo é analisar as metodologias de teste de usabilidade de sistemas colaborativos e propor uma metodologia para avaliar a usabilidade do LARA, com foco na ferramenta de criação de histórias interativas ECODEN, por meio da proposta de aplicação do método de teste de usabilidade em sistemas colaborativos. Para atingir tal intento, os seguintes objetivos específicos serão estabelecidos:

- Analisar as funcionalidades colaborativas do sistema LARA, com foco na ferramenta de criação de histórias interativas;
- Descrever e comparar os métodos de teste de usabilidade mais adequados para sistemas colaborativos;
- Sintetizar uma metodologia para executar testes de usabilidade em sistemas colaborativos, considerando as particularidades do ECODEN.

Essa pesquisa é justificada pela necessidade de escolha de um bom método para avaliar a usabilidade de sistemas colaborativos, uma vez que a colaboração em equipe é uma prática cada vez mais comum em diversas áreas. Além disso, o sistema LARA, embora possua um potencial significativo de uso em diferentes contextos, ainda está em fase inicial de desenvolvimento. Portanto, a avaliação de sua usabilidade em situações de colaboração é crucial para garantir a efetividade e a eficiência do sistema, bem como para identificar possíveis limitações e desafios que precisam ser superados. Ademais, esta pesquisa poderá contribuir para a realização de testes de colaboração nas demais ferramentas desenvolvidas pelo LARA, aprimorando seu processo de desenvolvimento e garantindo sua qualidade. Por fim, a pesquisa também tem como objetivo avançar o conhecimento sobre a avaliação de sistemas colaborativos em geral, oferecendo importantes subsídios para pesquisas futuras nessa área em constante expansão.

1.1 METODOLOGIA

Este estudo segue a metodologia Design Science Research (DSR), que é uma abordagem de pesquisa que visa desenvolver soluções para problemas práticos por meio da criação de artefatos. A metodologia DSR, conforme delineada por Hevner et al. (2004), é constituída por um processo que engloba seis fases distintas: identificação do problema,

definição dos objetivos, design e desenvolvimento, demonstração, avaliação e comunicação. Essa abordagem é amplamente conhecida por sua aplicação em contextos que demandam a formulação de resoluções práticas para desafios reais, conferindo à pesquisa uma dimensão prática e aplicada.

Nesse sentido, a pesquisa seguirá um ciclo de desenvolvimento que envolve a criação de um artefato, a sua avaliação e a sua melhoria (veja o fluxograma na Figura 1). O artefato a ser desenvolvido é uma proposta de metodologia de teste de usabilidade para sistemas colaborativos, que poderá ser aplicada no LARA. A avaliação do artefato será realizada por meio de um estudo de caso, que consistirá na proposta de aplicação da metodologia no LARA. A melhoria do artefato será realizada com base nos pontos observados entre as metodologias apresentadas, visando aprimorar a metodologia para torná-la mais eficaz e eficiente.

A metodologia DSR inicia com a identificação do problema como sua primeira etapa, enquanto a definição dos objetivos constitui a segunda etapa. Ambas as fases já foram discutidas anteriormente.

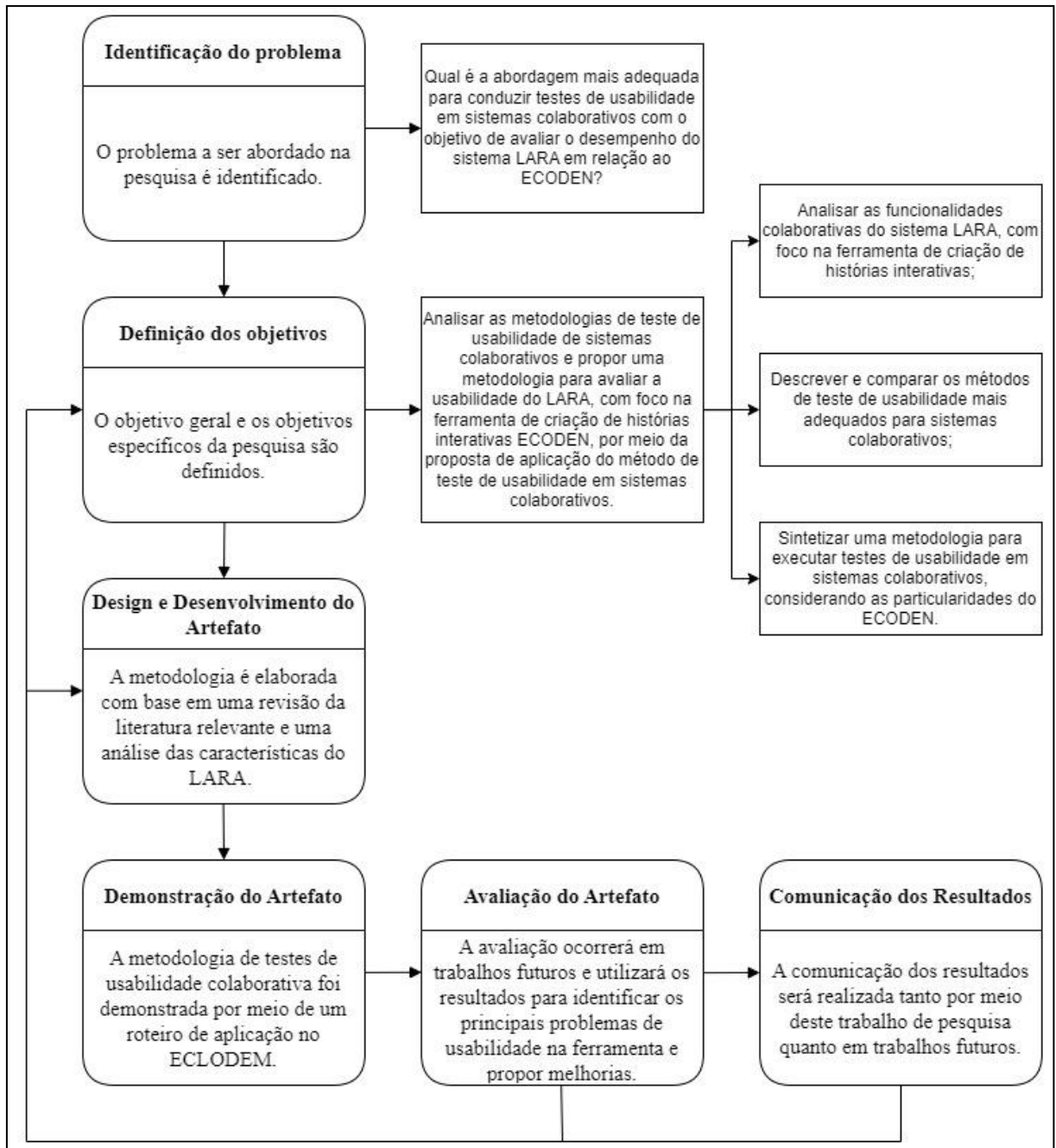
A terceira etapa é o design e desenvolvimento: o artefato criado foi a metodologia de teste de usabilidade. A metodologia foi desenvolvida com base em uma revisão da literatura sobre testes de usabilidade em sistemas colaborativos e em uma análise das características do LARA. A metodologia foi composta pelas seguintes etapas: definição dos objetivos do teste de usabilidade, seleção dos participantes do teste de usabilidade, definição das tarefas a serem realizadas pelos participantes, preparação do ambiente de teste, coleta de dados e análise dos resultados.

A quarta etapa é a demonstração: a demonstração foi realizada por meio de um roteiro da aplicação da metodologia de teste de usabilidade no LARA no sistema ECODEN. O teste de usabilidade foi idealizado para um grupo de usuários do LARA, com intuito de realizar uma série de tarefas na ferramenta, enquanto suas ações são observadas e registradas. A eficácia da metodologia será demonstrada por meio da identificação de problemas de usabilidade na ferramenta e da proposição de melhorias para a mesma.

A quinta etapa é a avaliação: a realização da análise será efetuada futuramente quando de fato for aplicada a metodologia ao sistema LARA. Os resultados analisados serviram para identificar os principais problemas de usabilidade na ferramenta e para propor melhorias para a mesma. A eficácia da metodologia de teste de usabilidade será avaliada com base na sua capacidade de identificar os problemas de usabilidade na ferramenta e de propor melhorias para a mesma.

A sexta e última etapa consiste na comunicação: os resultados serão compartilhados através deste trabalho. Esses resultados, voltados para a disseminação do conhecimento e aprimoramento da usabilidade colaborativa do LARA, serão comunicados tanto à comunidade científica quanto aos usuários e desenvolvedores da ferramenta.

Figura 1: Fluxograma DSR aplicado ao LARA



1.2 CONTRIBUIÇÕES

Este estudo trará contribuições significativas para o campo da aprendizagem colaborativa, fornecendo uma metodologia para a realização de testes de usabilidade em sistemas colaborativos e insights valiosos sobre a avaliação de ferramentas colaborativas em ambientes virtuais de aprendizagem.

Além disso, este estudo poderá ajudar a melhorar a qualidade da experiência do usuário no uso do sistema LARA, uma vez que as informações coletadas poderão ser utilizadas para identificar áreas de melhoria e fornecer orientações para aprimorar a usabilidade da ferramenta.

Por fim, os resultados obtidos neste estudo podem ser úteis para pesquisadores e profissionais da área de aprendizagem colaborativa, que poderão utilizar a metodologia proposta e os insights gerados para avaliar a usabilidade de outras ferramentas colaborativas e melhorar a experiência do usuário em ambientes virtuais de aprendizagem.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, será explorado conceitos essenciais relacionados à aprendizagem colaborativa supervisionada por computador, abordando o uso da tecnologia para promover a interação e a cooperação entre alunos e professores em ambientes virtuais de aprendizagem. Em seguida, será descrito o ambiente educacional LARA, que representa um exemplo de aplicação da aprendizagem colaborativa. Posteriormente, destacamos o potencial das histórias interativas como recurso pedagógico para engajar os estudantes e, por fim, enfatizamos a importância dos testes de usabilidade em sistemas colaborativos como uma abordagem fundamental para garantir a efetividade dessas plataformas de aprendizagem.

2.1 APRENDIZAGEM COLABORATIVA SUPERVISIONADA POR COMPUTADOR

A ACSC é uma abordagem de ensino e de aprendizagem que utiliza a tecnologia para apoiar a interação entre os estudantes, permitindo que eles trabalhem juntos em projetos e atividades educacionais (Dillenbourg, 1999).

Segundo Dillenbourg (1999), a ACSC é baseada na teoria da aprendizagem colaborativa, que destaca a importância da interação social para a construção do conhecimento. Nesse contexto, a tecnologia é vista como uma ferramenta que pode facilitar a colaboração entre os estudantes, proporcionando a oportunidade de aprender uns com os outros.

De acordo com Roschelle e Teasley (1995), a ACSC pode ser implementada de diversas formas, incluindo o uso de fóruns de discussão, chats, videoconferências, entre outros recursos. Essas ferramentas permitem que os estudantes interajam entre si, compartilhando ideias, dúvidas e feedbacks, e colaborando para a realização de atividades e projetos.

Além disso, a ACSC também pode ser apoiada por sistemas de inteligência artificial que ajudam a monitorar a interação dos estudantes e a oferecer feedbacks personalizados. Segundo Brusilovsky e Peylo (2003), esses sistemas podem ser usados para analisar o desempenho dos estudantes, identificar seus pontos fortes e fracos, e recomendar atividades e recursos que atendam às suas necessidades individuais.

Para que a ACSC seja eficaz, é importante que os estudantes recebam orientação e supervisão adequadas por parte dos professores. Conforme Salomon (1993), os professores

desempenham um papel fundamental na promoção da interação e na mediação das atividades colaborativas, ajudando os estudantes a desenvolver habilidades de trabalho em grupo e a construir conhecimento de forma cooperativa.

Em suma, a ACSC é uma abordagem de ensino e aprendizagem que utiliza a tecnologia para promover a colaboração entre os estudantes e a construção do conhecimento de forma colaborativa. Essa abordagem é baseada na teoria da aprendizagem colaborativa e pode ser apoiada por sistemas de inteligência artificial. No entanto, para que seja eficaz, é importante que os estudantes recebam orientação e supervisão adequadas por parte dos professores.

2.2 LABORATÓRIO ACADÊMICO EM REDES DE APRENDIZAGEM - LARA

A tese de Lopes (2017) tem como objetivo desenvolver um ambiente colaborativo para o ensino de programação, integrando um laboratório remoto de robótica. A autora defende que o uso de ambientes colaborativos e tecnologias remotas pode aumentar a interação e a motivação dos estudantes, além de propiciar uma maior participação ativa no processo de aprendizagem.

O LARA é uma ferramenta que permite a realização de experimentos a distância, permitindo que alunos e professores acessem e controlem dispositivos em tempo real, como se estivessem fisicamente presentes no local. Essa tecnologia surgiu como uma resposta à necessidade de superar as limitações de espaço físico e equipamentos nas instituições de ensino, permitindo o acesso remoto a equipamentos de alta complexidade e custo, e expandindo as possibilidades de experimentação e pesquisa.

Segundo Santos (2023), o Lara tem como objetivo o ensino de algoritmos e programação, utilizando recursos tecnológicos para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico e interativo. O LARA é um ambiente virtual que permite aos alunos acessarem remotamente um laboratório real, onde podem realizar experimentos e atividades práticas relacionadas à programação. Exemplos dessas atividades incluem: o laboratório remoto de robótica móvel, o laboratório virtual de robótica e o ECODEN. Além disso, o LARA também oferece ferramentas de colaboração como uma área para troca de mensagens, recursos para anotações compartilhadas, entre outros. Esses recursos visam estimular o trabalho em equipe e o compartilhamento de conhecimentos entre os alunos.

A tese de Lopes (2017) apresenta uma abordagem inovadora para o ensino de programação, utilizando ambientes colaborativos e tecnologias remotas para aumentar a interação e a participação ativa dos alunos. A arquitetura geral do sistema de colaboração voltado ao ensino de programação usando laboratório remoto tem como propósito dar suporte ao ensino de programação contextualizado utilizando planejamento, codificação e teste de soluções de problemas. O sistema deve permitir a aprendizagem ativa, onde o estudante é responsável pelo seu aprendizado e o professor é um facilitador, e possibilita o aprendizado colaborativo, onde estudantes realizam suas atividades em grupos pequenos, fornecendo e recebendo auxílio, estimulando a aprendizagem compartilhada e o desenvolvimento de habilidades sociais.

2.3 HISTÓRIAS INTERATIVAS

Histórias interativas são uma forma de narrativa que permite ao usuário/leitor participar ativamente da história, influenciando seu desenvolvimento e desfecho. Essa forma de narrativa é caracterizada pela sua interatividade, que permite ao usuário explorar diferentes caminhos na história e experimentar diferentes desfechos.

A criação de histórias interativas pode ser vista como um processo colaborativo entre escritores, designers, programadores, artistas, músicos e outros profissionais (Murray, 2017). Cada um desses profissionais contribui para a criação de uma experiência coesa e envolvente para o público. É importante que esses profissionais trabalhem em conjunto desde o início do processo de criação para garantir que todos os aspectos da narrativa sejam considerados e integrados de forma harmoniosa (Murray, 2017).

Uma das principais características das histórias interativas é a sua capacidade de proporcionar diferentes desfechos e finais, que dependem das escolhas e ações do usuário. Isso permite uma maior personalização e imersão na história, tornando a experiência do usuário mais significativa e envolvente. Como afirmam Ryan e Thon (2014), "a interatividade permite que a narrativa se adapte ao contexto e às escolhas do usuário, criando uma experiência de leitura única e personalizada".

Outra característica importante das histórias interativas é a sua capacidade de envolver o usuário de forma emocional e afetiva. Segundo Jenkins (2006), "as histórias interativas oferecem uma experiência emocional mais intensa e visceral do que as histórias lineares, pois

o usuário é capaz de se identificar com o protagonista e se envolver emocionalmente com a história de uma forma mais profunda".

Além disso, as histórias interativas podem trazer benefícios educacionais. De acordo com Jennifer Earl e Noah Schutzer (2012), ao permitir que o leitor faça escolhas e experimente as consequências dessas escolhas, ele pode aprender habilidades valiosas para a vida, como resolução de problemas e tomada de decisão. Em ambientes educacionais, as histórias interativas têm sido usadas com sucesso para ensinar disciplinas como história, ciência e língua, tornando a experiência de aprendizado mais atrativa e memorável.

No campo das histórias interativas, o LARA oferece um ambiente virtual para a criação de narrativas chamado ECODEN, que foi descrito por Pereira (2021). De acordo com Pereira (2021), o laboratório virtual para criação de histórias interativas é um ambiente virtual desenvolvido para o ensino de programação que permite a criação de histórias interativas por meio da construção de uma arquitetura de microsserviços. O objetivo é fornecer um modelo de como esses laboratórios são desenvolvidos, permitindo que os usuários possam criar suas próprias histórias interativas e aprender programação ao mesmo tempo.

Em resumo, as histórias interativas são uma forma de narrativa que permite ao usuário interagir com a história e influenciar o seu desenvolvimento e desfecho. Essa forma de narrativa é caracterizada por sua interatividade, personalização e envolvimento emocional do usuário. As histórias interativas são uma forma emergente de literatura e mídia que têm o potencial de transformar a forma como contamos e consumimos histórias.

2.4 USABILIDADE

A usabilidade é uma característica fundamental que determina o quão eficaz e eficiente um sistema é em satisfazer as necessidades de seus usuários. Ela desempenha um papel central na concepção e avaliação de sistemas interativos. Conforme a norma ISO 9241-11 (2018), a usabilidade é definida como "a medida em que um produto pode ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso.". Para compreender plenamente a usabilidade, é importante considerar seus três componentes essenciais:

- **Eficácia:** Refere-se à capacidade dos usuários de atingir seus objetivos com sucesso enquanto interagem com o sistema. Um sistema eficaz permite que os usuários realizem tarefas sem erros significativos.
- **Eficiência:** Envolve a rapidez e a economia de recursos necessários para que os usuários completem suas tarefas. Um sistema eficiente permite que as tarefas sejam executadas com o mínimo de esforço e tempo.
- **Satisfação do Usuário:** Relaciona-se à experiência global do usuário ao interagir com o sistema. Um sistema que proporciona satisfação resulta em usuários mais felizes e propensos a continuar utilizando-o.

A avaliação da usabilidade é uma etapa crítica no desenvolvimento de sistemas interativos, incluindo sistemas colaborativos, nos quais vários usuários interagem para atingir objetivos comuns. A usabilidade desempenha um papel crítico, uma vez que a colaboração eficaz depende da capacidade dos usuários de interagir de forma clara, concisa e sem obstáculos. Isso envolve aspectos adicionais, como a facilidade de comunicação e a capacidade de compartilhar informações de maneira eficiente. Portanto, a usabilidade em sistemas colaborativos é fundamental para apoiar a colaboração efetiva, conforme destacado pela norma ISO 9241-12 (1998), a norma enfatiza que "a usabilidade é essencial para apoiar a colaboração efetiva, já que sistemas que não são usáveis podem impedir a comunicação e a cooperação entre os usuários." Para avaliar a usabilidade de sistemas, incluindo sistemas colaborativos, diversos métodos estão disponíveis:

- **Testes de Usuário:** Os testes de usuário envolvem a observação direta de usuários enquanto eles interagem com o sistema. Os participantes realizam tarefas específicas, enquanto os observadores registram suas ações, desafios e feedbacks. Isso fornece informações valiosas sobre como os usuários reais interagem com o sistema.
- **Questionários de Satisfação:** Questionários estruturados são utilizados para medir a satisfação do usuário com o sistema. Os usuários avaliam vários aspectos da usabilidade e da experiência do usuário, proporcionando uma pontuação que reflete a usabilidade geral.
- **Avaliação Heurística:** Neste método, especialistas em usabilidade avaliam o sistema em relação a um conjunto de heurísticas predefinidas. Eles identificam problemas de usabilidade com base em princípios estabelecidos, como consistência na interface e feedback claro.

- Entrevistas: Entrevistas individuais ou em grupo com os usuários permitem a coleta de informações qualitativas sobre a usabilidade. Perguntas abertas exploram experiências, desafios e percepções dos usuários de forma mais profunda.

A usabilidade é essencial para o sucesso de sistemas interativos, sendo definida pela norma ISO 9241-11 (2018) como a medida em que um produto pode ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso. Para avaliar a usabilidade, métodos como testes de usuário, questionários, entrevistas e avaliação heurística são ferramentas valiosas. Essa avaliação é ainda mais crítica em sistemas colaborativos, nos quais a interação entre os usuários desempenha um papel central, influenciando diretamente na colaboração eficaz entre eles.

A norma ISO 9241-12 (1998) enfatiza a importância da avaliação de usabilidade para criar sistemas colaborativos eficazes, sublinhando sua relação com a colaboração bem-sucedida. Portanto, a usabilidade é um componente essencial na criação de sistemas interativos que satisfaçam eficazmente às necessidades dos usuários, promovendo eficácia, eficiência e satisfação, especialmente em ambientes colaborativos.

2.5 TESTE DE USABILIDADE EM SISTEMAS COLABORATIVOS

Com o crescente uso de sistemas colaborativos, a usabilidade desses sistemas se tornou um fator crítico para o êxito de sua adoção e utilização. Para avaliar a usabilidade em sistemas colaborativos, é imperativo considerar suas particularidades, como interação entre usuários, divisão de tarefas, comunicação e coordenação. Isso requer a aplicação de metodologias que permitam avaliar o sistema sob a perspectiva da colaboração entre usuários, como a utilização de cenários realistas e a observação de interações.

O teste de usabilidade tem como meta avaliar a facilidade de uso e eficácia de um sistema, identificando problemas e oportunidades de aprimoramento na interação entre usuários e a interface do sistema. Em sistemas colaborativos, esses testes englobam grupos de usuários trabalhando conjuntamente em tarefas específicas, enquanto especialistas em usabilidade observam e registram o processo. Suas características principais são:

- Foco na interação entre usuários e sistema, considerando a natureza colaborativa do sistema.
- Uso de cenários realistas que espelham as atividades cotidianas dos usuários.

- Coleta de dados qualitativos e quantitativos sobre interações entre usuários e sistema, assim como entre os próprios usuários.

Os testes de usabilidade em sistemas colaborativos visam identificar problemas de interação e colaboração, como dificuldades de navegação, feedback inadequado, inconsistências e conflitos entre usuários, falta de comunicação e coordenação.

Estes testes são cruciais para garantir a eficiência e eficácia dos sistemas colaborativos, aprimorando a qualidade da colaboração e desempenho. A usabilidade, como afirmam O'Brien e Toms (2008), desempenha um papel chave na aceitação e uso dos sistemas colaborativos pelos usuários. Assim, a realização de testes de usabilidade é fundamental para a satisfação e sucesso do sistema.

No entanto, diversas metodologias de teste de usabilidade estão disponíveis, cada uma com vantagens e limitações. A seleção da abordagem apropriada depende do contexto de uso do sistema e dos objetivos do teste. Para garantir resultados efetivos, é crucial selecionar e aplicar metodologias consistentes e rigorosas. A próxima seção examinará várias metodologias, destacando aquelas relevantes para a realização do teste de usabilidade colaborativa no contexto do LARA.

3 METODOLOGIAS PARA REALIZAR TESTES DE USABILIDADE EM SISTEMAS COLABORATIVOS

Segundo Nielsen e Mack (1994), os testes de usabilidade são uma das melhores formas de avaliar a qualidade de um sistema interativo e identificar problemas de usabilidade. Assim, os testes de usabilidade são fundamentais para garantir que sistemas colaborativos sejam eficazes e eficientes em atender às necessidades dos usuários, especialmente em relação à interação entre os usuários.

No entanto, a complexidade aumenta quando se trata de sistemas colaborativos, que envolvem a interação entre dois ou mais usuários. Wixon e Ramey (1996) destacam que os testes de usabilidade para sistemas colaborativos devem incluir tarefas que reflitam as atividades colaborativas, bem como a interação entre os usuários. Portanto, é necessário utilizar metodologias específicas para avaliar a usabilidade de sistemas colaborativos de forma adequada.

Existem diversas metodologias disponíveis para realizar testes de usabilidade em sistemas colaborativos, cada uma com suas particularidades e objetivos específicos. Essas metodologias ajudam a identificar problemas e melhorias potenciais, além de validar as funcionalidades e características do sistema em relação ao seu público-alvo. Algumas delas incluem:

- Cognitive Walkthrough: desenvolvida por Stuart K. Card, Thomas P. Moran e Allen Newell em 1983;
- Cooperative Evaluation (CE): desenvolvida por Deborah J. Mayhew em 1999;
- Contextual Inquiry (CI): desenvolvida por Holtzblatt e Beyer 1997; e
- Groupware Usability Scale: desenvolvida por Gary M. Olson, Judith S. Olson e Margit P. Wentzel em 1993;
- Participatory Design desenvolvido por Douglas Schuler e Aki Namioka em 1993;
- Testing Usability of Technology for Education (TUTE): desenvolvida por István Gesztén, Miklós Herdon e Ágnes Gesztén em 2012.

Cada uma delas possui suas próprias características, vantagens e desvantagens, e a escolha da metodologia mais adequada dependerá do objetivo da avaliação e das características do sistema a ser avaliado. No entanto, todas elas compartilham o objetivo de garantir que os sistemas colaborativos sejam fáceis de usar e atendam às necessidades dos usuários.

Entre as diversas metodologias disponíveis, a escolha de CE, CI e TUTE, pode ser justificada pelos seguintes motivos:

- **Facilidade de Acesso ao Material Relacionado:** Um fator importante na escolha dessas metodologias é a facilidade de acesso ao material relacionado. As metodologias CE, CI e TUTE possuem uma variedade de recursos disponíveis, como artigos científicos, manuais e diretrizes, que facilitam a compreensão das etapas, técnicas e procedimentos necessários para realizar a avaliação de usabilidade colaborativa do sistema LARA.
- **Recentidade das Metodologias:** As metodologias CE, CI e TUTE ainda são consideradas recentes no campo da avaliação de usabilidade colaborativa. Isso significa que essas metodologias incorporam abordagens atualizadas e refinadas, considerando as mudanças tecnológicas e as demandas dos usuários ao longo do tempo. A recentidade das metodologias garante que elas abordem os desafios e as necessidades contemporâneas, proporcionando uma avaliação mais precisa e relevante da usabilidade.
- **Adequação ao Contexto Geral do Sistema LARA:** Outra justificativa para a escolha dessas metodologias é a sua adequação ao contexto geral do sistema LARA. O LARA envolve interações entre alunos e professores. As metodologias CE, CI e TUTE são particularmente adequadas para avaliar a usabilidade do sistema LARA, pois permitem a coleta de dados em tempo real, observação direta das interações e identificação de problemas específicos relacionados ao uso do sistema. Essas metodologias podem fornecer insights valiosos sobre a eficácia, eficiência e satisfação dos usuários ao utilizar o sistema LARA, auxiliando no aprimoramento da experiência do usuário.

A escolha das metodologias CE, CI e TUTE oferece uma abordagem completa para avaliar a usabilidade colaborativa do sistema LARA em diferentes perspectivas e cenários de uso. Essas metodologias identificam problemas na colaboração, comunicação e usabilidade dos sistemas colaborativos, permitindo melhorias na experiência do usuário, porém elas se diferem em detalhes que podem ser observados no Quadro 1, que compara suas características como objetivos, participantes, recursos e técnicas de coleta de dados.

Nas próximas seções, aprofundaremos nas três metodologias que se mostraram mais promissoras para a aplicação no LARA, fornecendo uma compreensão mais detalhada de cada uma delas. Abordaremos suas principais características, vantagens e desvantagens, além de discutir o ambiente mais adequado para a aplicação e detalhes para aplicação utilizados em

cada uma dessas metodologias. Dessa forma, será possível obter um entendimento completo sobre a realização de testes de usabilidade em sistemas colaborativos e escolher a metodologia mais adequada para avaliar o LARA de forma efetiva.

3.1 COOPERATIVE EVALUATION - CE

A metodologia CE foi desenvolvida por Deborah J. Mayhew e foi apresentada por Clare-Marie Karat, John Karat e Joyce Lee em "The Handbook of HCI" (1999). É um método que envolve a colaboração dos usuários e dos desenvolvedores do sistema na avaliação da usabilidade. Nesse método, os desenvolvedores fornecem informações sobre o sistema e os usuários avaliam a usabilidade com base em suas experiências e necessidades. Essa colaboração é realizada em um ambiente controlado e é conduzida por um moderador.

Segundo Mayhew (1999), a CE é uma metodologia participativa de avaliação de usabilidade, baseada em um processo iterativo de avaliação no qual os usuários desempenham um papel fundamental na identificação de problemas e na proposição de soluções. A metodologia foi desenvolvida para avaliar sistemas colaborativos, nos quais a interação entre usuários é essencial. A CE é realizada em um ambiente controlado, no qual os usuários realizam tarefas pré definidas enquanto são observados pelos avaliadores. Durante a avaliação, os usuários são incentivados a expressar suas opiniões e comentários sobre o sistema.

Uma das características da CE é a participação dos usuários na avaliação. Essa participação é fundamental, pois permite que os usuários expressem suas opiniões e sugestões para melhorar o sistema. Segundo Mayhew (1999), a participação dos usuários permite que os problemas sejam identificados mais facilmente, uma vez que eles têm uma compreensão mais clara das tarefas que precisam ser realizadas. Além disso, a participação dos usuários promove a colaboração e o diálogo entre usuários e desenvolvedores. Segundo Karat et al., 2003, a CE tem como principais características a colaboração entre usuários e desenvolvedores, a avaliação em tempo real, a identificação de problemas e soluções durante o processo de avaliação e a possibilidade de obter feedback constante dos usuários.

Outra característica da CE é a utilização de cenários de tarefas para avaliar a usabilidade do sistema. Segundo Mayhew (1999), os cenários de tarefas são uma forma eficiente de avaliar o sistema, pois permitem que os usuários interajam com o sistema da mesma forma que eles fariam em um ambiente real de trabalho. Os cenários são

cuidadosamente planejados para representar as tarefas mais importantes que os usuários realizarão no sistema.

A CE também se destaca por ser uma metodologia flexível e adaptável a diferentes contextos. Segundo Mayhew (1999), a metodologia pode ser adaptada de acordo com as necessidades dos usuários e do sistema em avaliação. Além disso, a CE pode ser realizada em diferentes fases do ciclo de vida do software, permitindo que os problemas de usabilidade sejam identificados e resolvidos em diferentes etapas do desenvolvimento.

3.1.1 Vantagens e Desvantagens da CE

A metodologia de teste de usabilidade em sistemas colaborativos CE, apresenta diversas vantagens e desvantagens que devem ser consideradas antes de sua aplicação.

Uma das principais vantagens da CE é a sua capacidade de fornecer feedback imediato para a equipe de desenvolvimento sobre o desempenho do sistema, permitindo que as mudanças sejam feitas rapidamente. Além disso, a metodologia também permite que os usuários participem ativamente do processo de avaliação, aumentando assim a probabilidade de que os problemas identificados sejam relevantes e significativos para a experiência do usuário (Karat et al., 2003).

Segundo Mayhew (1999), a principal vantagem dessa abordagem é o fato de envolver usuários reais do sistema, permitindo que suas opiniões e sugestões sejam incorporadas diretamente no processo de desenvolvimento. Além disso, a interação dos usuários durante o teste pode levar a uma compreensão mais profunda dos problemas e das necessidades do usuário.

Karat et al., 2003 destacam que outra vantagem da CE é a possibilidade de avaliar a usabilidade de um sistema em um contexto mais realista. Como os usuários estão utilizando o sistema em sua própria configuração, eles estão sujeitos a interferências externas, tais como ruídos, interrupções e distrações, o que permite avaliar a resiliência do sistema em condições normais de uso.

No entanto, a CE também apresenta algumas desvantagens. Uma delas é a necessidade de se ter uma equipe de avaliadores experientes, que possam coordenar e moderar as sessões de teste. Além disso, a metodologia pode ser relativamente cara e demorada, especialmente se houver muitos usuários envolvidos na avaliação (Mayhew, 1999).

A abordagem de CE pode ser mais complexa de implementar do que outros métodos de teste de usabilidade. Mayhew (1999) ressalta que a metodologia exige uma coordenação cuidadosa entre os participantes, a equipe de teste e os desenvolvedores do sistema. Além disso, a preparação do ambiente de teste pode ser mais demorada e exigir mais recursos do que outros métodos.

Outra desvantagem apontada por Karat et al. (2003) é que, como os usuários estão interagindo com o sistema em sua própria configuração, pode ser mais difícil controlar variáveis externas que podem influenciar na avaliação da usabilidade. Isso pode tornar mais difícil identificar as causas de problemas específicos e pode exigir a realização de testes adicionais em diferentes configurações.

Além disso, a participação de usuários pode ser limitada devido a questões de disponibilidade ou restrições de acesso ao sistema em questão (Mayhew, 1999). podendo haver conflitos entre os usuários e a equipe de desenvolvimento em relação às soluções propostas para os problemas identificados (Karat et al., 2003).

Em resumo, a CE é uma metodologia de teste de usabilidade que oferece vantagens significativas, como a participação de usuários reais e a identificação de problemas específicos para sistemas colaborativos. No entanto, é essencial estar ciente de considerações que podem ser tidas como limitações, como a restrição na abrangência da participação de usuários e a possível necessidade de lidar com desafios na resolução de conflitos relacionados aos problemas identificados.

3.1.2 Ambiente mais adequado para aplicar o CE

A escolha do ambiente adequado para a realização dos testes de usabilidade em sistemas colaborativos é uma questão importante que pode influenciar nos resultados obtidos. Mayhew (1999) destaca a necessidade de se criar um ambiente que simule, na medida do possível, o contexto de uso real do sistema, incluindo aspectos como a presença de outros usuários e as condições ambientais.

Segundo Karat et al. (2003), a utilização de ambientes virtuais pode ser uma alternativa viável para simular o contexto de uso dos sistemas colaborativos. Esses ambientes podem incluir ferramentas para comunicação e colaboração entre os participantes, além de permitir a realização dos testes em tempo real.

Outra possibilidade é a realização dos testes em ambientes naturais, ou seja, nos locais onde os usuários costumam utilizar o sistema no seu dia a dia. Nesse caso, é importante considerar que a presença de outros fatores externos pode interferir nos resultados obtidos.

Independentemente do ambiente escolhido, é importante que os participantes se sintam confortáveis e seguros para fornecer feedbacks sinceros sobre a usabilidade do sistema. Dessa forma, é possível obter resultados mais precisos e representativos da experiência do usuário.

3.1.3 Aplicação da metodologia CE

O processo de aplicação da metodologia CE pode ser dividido em várias etapas, que incluem a seleção dos participantes, a preparação do ambiente, a realização do teste, a coleta de dados e a análise dos resultados. A seguir, serão apresentados os passos detalhados do processo de aplicação da metodologia CE.

- **Seleção dos participantes:** A primeira etapa do processo de aplicação da metodologia CE é a seleção dos participantes. De acordo com Karat et al. (2003), é importante selecionar usuários que tenham experiência na utilização do sistema a ser testado e que representem os diferentes perfis de usuários finais.
- **Preparação do ambiente:** A preparação do ambiente inclui a configuração do hardware e software necessários para a realização do teste, bem como a criação das tarefas que serão executadas pelos participantes durante o teste e fornecer materiais de suporte aos participantes, como questionários ou roteiros de tarefas. Além disso, é necessário preparar o espaço físico onde o teste será realizado, garantindo que todos os equipamentos estejam funcionando corretamente e que os participantes tenham acesso às ferramentas necessárias para a realização do teste.
- **Realização do teste:** Durante a realização do teste, os participantes executam as tarefas que foram definidas na etapa anterior, enquanto os avaliadores observam e registram as interações dos usuários com o sistema. Segundo Mayhew (1999), é importante que os participantes sejam incentivados a pensar em voz alta enquanto realizam as tarefas, a fim de fornecer feedback imediato sobre sua experiência de uso.
- **Coleta de dados:** Após a realização do teste, os dados são coletados a partir das observações dos avaliadores, dos registros de vídeo e áudio das interações dos usuários com o sistema, bem como dos questionários e entrevistas realizados com os participantes após a realização do teste. Segundo Karat et al. (2003), é importante que

os dados coletados sejam objetivos e baseados em fatos, a fim de evitar interpretações subjetivas.

- **Análise dos resultados:** A última etapa do processo de aplicação da metodologia CE é a análise dos resultados. Os dados coletados são analisados pelos avaliadores, que identificam os problemas de usabilidade e as áreas que precisam de melhorias. A partir dessas informações, são propostas soluções para os problemas encontrados, que podem ser implementadas na próxima iteração do projeto.

No entanto, é importante ressaltar que a aplicação da metodologia exige um tempo considerável e um esforço significativo por parte dos participantes. Além disso, a qualidade dos resultados obtidos está diretamente relacionada à seleção adequada dos participantes e à qualidade das tarefas propostas. Portanto, é importante que os profissionais envolvidos no processo de teste de usabilidade estejam devidamente capacitados e preparados para lidar com as particularidades da metodologia.

3.2 CONTEXTUAL INQUIRY - CI

A metodologia CI, é um método de pesquisa utilizado para entender a realidade do usuário no contexto de uso de um sistema, coletando informações valiosas para o desenvolvimento de soluções mais eficientes e também para avaliar a usabilidade do sistema em questão. Segundo Holtzblatt e Beyer (2017), a CI foi desenvolvida com o propósito de capturar as práticas, necessidades e valores dos usuários, bem como para avaliar as capacidades e limitações das tecnologias existentes. Dessa forma, a metodologia CI é aplicada não apenas na compreensão do contexto de uso, mas também na avaliação da usabilidade do sistema em colaboração com os usuários envolvidos.

As características da metodologia incluem a imersão no ambiente do usuário, a observação direta das atividades realizadas, a coleta de dados por meio de entrevistas, a participação do usuário na análise dos dados e a validação dos resultados com o cliente. Além disso, a metodologia busca identificar as tarefas mais importantes para o usuário, suas metas e objetivos, bem como as dificuldades encontradas no uso do sistema.

De acordo com Holtzblatt e Beyer (2017), a metodologia CI possui quatro princípios fundamentais: contexto, parceria, interpretação compartilhada e foco em tarefas. O princípio do contexto significa que o ambiente em que o usuário realiza suas tarefas é crucial para a compreensão do seu comportamento. O princípio da parceria indica que a relação entre

pesquisador e usuário deve ser colaborativa e que ambos devem aprender e compartilhar conhecimentos durante o processo de pesquisa. O princípio da interpretação compartilhada diz respeito à importância de se construir uma visão compartilhada dos dados coletados entre pesquisadores, usuários e clientes. Por fim, o princípio do foco em tarefas destaca a importância de se entender as tarefas do usuário e suas motivações.

A metodologia CI tem sido amplamente utilizada em diversas áreas, como no design de interfaces de usuário, na engenharia de software, na medicina, na psicologia, entre outras. A aplicação da metodologia pode levar a um melhor entendimento dos usuários e suas necessidades, contribuindo para o desenvolvimento de soluções mais efetivas e satisfatórias.

3.2.1 Vantagens e Desvantagens da CI

Uma das principais vantagens é que a CI permite a coleta de dados em situações reais de uso do sistema, o que possibilita uma compreensão mais completa do contexto de uso e das necessidades do usuário. Segundo Holtzblatt e Beyer (2017), "a contextual inquiry é projetada para aprender com os usuários no local de trabalho, descobrindo como as tarefas são realizadas e quais as necessidades dos usuários". Além disso, a metodologia utiliza uma abordagem colaborativa entre o pesquisador e o usuário, o que ajuda a construir um relacionamento de confiança e colaboração entre as partes.

Outra vantagem da CI é que ela possibilita a identificação de problemas de usabilidade e de design que podem passar despercebidos em testes de laboratório ou em outras metodologias de pesquisa. Holtzblatt e Beyer (2017) afirmam que "os problemas de usabilidade são muitas vezes invisíveis para as pessoas que os vivenciam, mas são muito aparentes para aqueles que os observam". A CI, por meio da observação do uso real do sistema em seu contexto de uso, permite a identificação desses problemas e a proposição de soluções mais efetivas.

No entanto, a CI também apresenta algumas desvantagens. Uma delas é que a coleta de dados em situações reais pode ser demorada e difícil de ser organizada. Além disso, a análise dos dados coletados também pode ser complexa, uma vez que a metodologia busca compreender o contexto de uso como um todo e não apenas aspectos específicos do sistema. Segundo Holtzblatt e Beyer (2017), "a contextual inquiry envolve análise complexa dos dados coletados e exige a habilidade de desenvolver modelos de trabalho e de comportamento do usuário".

Outra desvantagem da CI é que ela pode ser influenciada por fatores externos ao contexto de uso, como a presença do pesquisador ou a interferência de outros usuários. Além disso, a metodologia pode ser limitada a contextos específicos e não se aplicar a todos os tipos de sistemas ou usuários.

Apesar das limitações, a CI se destaca como uma metodologia eficaz na coleta de dados sobre o contexto de uso e necessidades dos usuários de sistemas. Sua ênfase em situações reais, abordagem colaborativa e habilidade de identificar problemas sutis de usabilidade a tornam uma ferramenta valiosa para aprimorar o design e a usabilidade dos sistemas, possibilitando compreensão mais profunda dos usuários e de seus contextos.

3.2.2 Ambiente mais adequado para aplicar a CI

Para aplicar a CI de maneira eficaz, é necessário selecionar o ambiente mais adequado para a pesquisa. Holtzblatt e Beyer (2017) afirmam que o ambiente ideal para a aplicação da metodologia CI é o ambiente natural de trabalho dos usuários. Isso significa que o pesquisador deve visitar o local de trabalho do usuário e observar como ele utiliza o sistema em seu contexto cotidiano. Esse ambiente oferece informações valiosas sobre as tarefas dos usuários e as necessidades que eles enfrentam.

Além disso, Beyer e Holtzblatt (1997) destacam que o pesquisador deve estar presente no momento em que o usuário está realizando a tarefa. Isso permite ao pesquisador entender como o usuário lida com as tarefas em tempo real e observar os problemas e dificuldades que eles enfrentam. A observação direta do usuário em seu ambiente natural também ajuda a identificar problemas que podem ser ignorados em um ambiente de laboratório.

Outro ambiente que pode ser útil para a aplicação da CI é o ambiente de treinamento. Nesse ambiente, o usuário está aprendendo a utilizar o sistema e pode ter diferentes necessidades e desafios do que quando está utilizando o sistema em seu ambiente natural de trabalho. Holtzblatt e Beyer (2017) afirmam que o ambiente de treinamento pode ser útil para avaliar a eficácia do treinamento e identificar problemas de usabilidade que podem surgir durante o processo de treinamento.

A escolha do ambiente adequado é essencial para a aplicação da metodologia CI. O ambiente natural de trabalho dos usuários é o local ideal para a pesquisa, pois fornece informações valiosas sobre as tarefas e necessidades dos usuários. No entanto, o ambiente de treinamento também pode ser útil para avaliar a eficácia do treinamento e identificar

problemas de usabilidade. Em ambos os casos, é essencial que o pesquisador esteja presente no momento em que o usuário está realizando a tarefa para observar como ele lida com o sistema em tempo real.

3.2.3 Aplicação da metodologia CI

Para aplicar a CI, é necessário seguir um processo estruturado que envolve a observação, a entrevista e a análise dos dados coletados. A primeira etapa da CI envolve a observação do usuário em seu ambiente de trabalho para entender como ele executa suas tarefas diárias. Durante essa fase, o pesquisador deve se concentrar em observar o usuário em seu ambiente natural, anotando suas ações, falas e gestos. Conforme explicado por Holtzblatt e Beyer (2017), "A observação é o coração da CI, pois ela nos permite ver os usuários em ação e entender como eles executam suas tarefas".

A segunda etapa da CI envolve a entrevista com o usuário, a fim de entender suas necessidades e requisitos. A entrevista deve ser realizada em um ambiente tranquilo e confortável, onde o usuário se sinta à vontade para falar sobre suas experiências e necessidades. Durante a entrevista, o pesquisador deve fazer perguntas abertas para entender melhor as necessidades do usuário e obter informações adicionais sobre suas tarefas diárias.

A terceira etapa da CI envolve a análise dos dados coletados. Durante essa fase, o pesquisador deve revisar todas as informações coletadas durante a observação e entrevista para identificar padrões e insights sobre as necessidades do usuário. O pesquisador deve procurar identificar os pontos fortes e fracos do sistema atual, bem como as oportunidades de melhorias para atender às necessidades do usuário.

A metodologia CI é amplamente utilizada em diferentes contextos, incluindo o design de produtos e serviços, o desenvolvimento de software e a melhoria de processos de trabalho. A CI é particularmente útil em projetos de design centrado no usuário, onde a compreensão das necessidades e desejos do usuário é fundamental para o sucesso do projeto.

Em resumo, a metodologia Contextual Inquiry é uma técnica valiosa para entender as necessidades e comportamentos dos usuários em seu ambiente natural de trabalho. Seguindo um processo estruturado de observação, entrevista e análise, os pesquisadores podem obter insights valiosos sobre as necessidades do usuário e desenvolver soluções que atendam às suas necessidades de forma eficaz. Como afirmado por Holtzblatt e Beyer (2017, tradução

nossa), "a CI fornece uma riqueza de informações valiosas que ajudam a garantir que os produtos e serviços sejam projetados com as necessidades do usuário em mente".

3.3 TESTING USABILITY OF TECHNOLOGY FOR EDUCATION - TUTE

A metodologia TUTE proposta por Gesztén et al. (2021) é uma abordagem amplamente utilizada por pesquisadores e profissionais de tecnologia educacional para avaliar a usabilidade de tecnologias voltadas para fins educacionais. TUTE é um processo sistemático de teste de usabilidade que envolve a realização de testes com usuários para avaliar a experiência do usuário em relação a uma determinada tecnologia.

Uma das principais características da metodologia TUTE é a seleção cuidadosa de usuários representativos. Conforme destaca Gesztén et al. (2021), "a seleção de usuários é um fator crítico para garantir que a avaliação da usabilidade da tecnologia educacional seja representativa da população de usuários esperada". Além disso, a preparação do ambiente de teste é outro aspecto importante da metodologia TUTE. Isso pode incluir a definição de tarefas específicas que os usuários devem executar, a criação de cenários realistas e a configuração do ambiente de teste para simular as condições em que a tecnologia será usada.

Outra característica importante da metodologia TUTE é a coleta de dados, que pode ser feita por meio de diferentes métodos, como questionários, entrevistas e observação direta. A análise dos dados coletados permite que os pesquisadores identifiquem problemas de usabilidade específicos e recomendem melhorias.

Em seu artigo, Gesztén et al. (2021) também destacam a importância da apresentação clara e precisa dos resultados da avaliação de usabilidade da tecnologia educacional. Isso pode ser feito por meio de relatórios que incluem gráficos e tabelas para resumir os dados coletados e destacar as principais conclusões e recomendações.

Em conclusão, a metodologia TUTE é uma abordagem valiosa para avaliar a usabilidade de tecnologias educacionais. A metodologia é projetada para ser uma abordagem iterativa que pode ser aplicada em todas as fases do processo de desenvolvimento de tecnologia educacional, desde a fase inicial de design até a implementação final. A seleção cuidadosa de usuários representativos, a preparação adequada do ambiente de teste, a coleta de dados e a apresentação clara dos resultados são características fundamentais da metodologia TUTE.

3.3.1 Vantagens e Desvantagens do TUTE

A metodologia TUTE proposta por Gesztén et al. (2021) apresenta vantagens e desvantagens em sua aplicação para avaliar a usabilidade de tecnologias educacionais.

Uma das principais vantagens da TUTE é sua abordagem sistemática e abrangente, que permite avaliar tanto a usabilidade objetiva quanto a subjetiva da tecnologia educacional. Além disso, a metodologia é flexível o suficiente para ser aplicada em diferentes contextos educacionais e para diferentes públicos, desde estudantes até professores e outros profissionais envolvidos na educação. Segundo Gesztén et al. (2021), a TUTE também permite a identificação de problemas e a geração de soluções para melhorar a usabilidade da tecnologia educacional, contribuindo para a efetividade do processo de ensino-aprendizagem.

Por outro lado, a aplicação da TUTE pode exigir recursos significativos em termos de tempo e equipe, especialmente em projetos de grande escala. Além disso, a metodologia é baseada em avaliações realizadas em um ambiente controlado, o que pode limitar a representatividade dos resultados obtidos em condições de uso reais. Como destacado por Gesztén et al. (2021), é importante lembrar que a usabilidade da tecnologia educacional também depende de fatores externos, como a infraestrutura tecnológica disponível, o conhecimento e habilidades dos usuários e o contexto de uso.

Portanto, a aplicação da metodologia TUTE deve levar em consideração as vantagens e desvantagens mencionadas, bem como as particularidades do contexto em que será aplicada. É importante enfatizar que a TUTE não deve ser vista como uma solução única para avaliar a usabilidade da tecnologia educacional, mas sim como uma ferramenta complementar a outras metodologias e abordagens na área.

3.3.2 Ambiente mais adequado para aplicar o TUTE

A metodologia TUTE é uma abordagem para avaliar a usabilidade de tecnologias educacionais. No que diz respeito aos ambientes mais adequados para aplicação da TUTE, é importante considerar algumas características do contexto.

Segundo Gesztén et al. (2021), o ambiente ideal para aplicar a TUTE é um laboratório de usabilidade. Nesse ambiente, é possível controlar as variáveis e simular situações de uso real da tecnologia educacional. Além disso, é possível coletar dados de forma sistemática e precisa por meio de observação direta, gravações em vídeo e áudio e questionários.

No entanto, os autores também destacam que é possível aplicar a TUTE em outros ambientes, como salas de aula, bibliotecas ou outros espaços de aprendizagem. Nesses casos, é importante adaptar a metodologia às condições e recursos disponíveis no ambiente, como o uso de tecnologias de gravação e a escolha dos participantes.

Em resumo, embora um laboratório de usabilidade seja o ambiente mais adequado para aplicar a TUTE, é possível adaptar a metodologia a outros ambientes de aprendizagem. O importante é considerar as características do contexto e adaptar a metodologia às condições disponíveis.

3.3.3 Aplicação da metodologia TUTE

A metodologia TUTE proposta por Gesztén et al. (2021) visa avaliar a usabilidade e eficácia de produtos tecnológicos voltados para a área educacional. A aplicação desta metodologia envolve diversos passos que serão abordados a seguir:

O primeiro passo da metodologia TUTE é a definição dos objetivos do teste. Segundo Gesztén (2016), é importante que sejam estabelecidos objetivos claros e específicos para o teste de usabilidade, de forma a orientar todo o processo, também é importante definir quais serão as tarefas que os usuários terão que realizar durante o teste. Após a definição dos objetivos do teste, é necessário realizar a seleção dos participantes. Conforme explica Gesztén (2016), é importante que os participantes sejam representativos do público-alvo da tecnologia sendo testada. Além disso, é preciso selecionar um número suficiente de participantes para que os resultados do teste sejam significativos.

O segundo passo da metodologia TUTE é a preparação do ambiente e dos equipamentos. Conforme destacado por Gesztén (2016), é importante que o ambiente onde o teste será realizado seja adequado e confortável para os participantes. Além disso, os equipamentos devem estar funcionando corretamente e serem adequados para a realização das tarefas do teste.

Antes de iniciar o teste propriamente dito, é recomendável aplicar um questionário inicial para obter informações sobre o perfil dos participantes e seu nível de experiência com tecnologia. De acordo com Gesztén et al. (2021), o questionário inicial é importante para avaliar o perfil dos participantes e identificar eventuais vieses ou limitações do estudo.

Após a preparação do ambiente e dos equipamentos, é hora de realizar o teste propriamente dito. Nessa etapa, os participantes deverão realizar as tarefas definidas

previamente, enquanto são observados pelos avaliadores. Conforme explica Gesztén (2016), é importante que os avaliadores não interfiram nas atividades dos participantes, apenas registrando as observações relevantes para a avaliação da usabilidade da tecnologia.

Após a realização dos testes de usabilidade, é importante aplicar um questionário final para obter feedback dos participantes sobre sua experiência durante o teste e sobre possíveis melhorias no produto em desenvolvimento. De acordo com Gesztén et al. (2021), o questionário final é importante para avaliar a satisfação dos participantes com o produto e para identificar oportunidades de melhoria.

Por fim, o último passo da metodologia TUTE é a análise dos resultados obtidos. Conforme destaca Gesztén (2016), é importante que os resultados sejam analisados de forma sistemática, levando em consideração os objetivos definidos previamente para o teste. É importante que os resultados sejam documentados de forma clara e objetiva, para que possam ser facilmente interpretados e utilizados para aprimorar a tecnologia testada.

Em suma, a definição dos objetivos do teste, a seleção dos participantes, a preparação do ambiente e equipamentos, a aplicação dos questionários inicial e final, a realização dos testes de usabilidade e a análise dos resultados são etapas fundamentais para garantir a qualidade do produto desenvolvido. Assim, a metodologia TUTE se mostra uma ferramenta útil e eficaz para avaliar a usabilidade de tecnologias voltadas para a área de educação, permitindo que sejam identificados pontos de melhoria e aprimoramento dessas tecnologias.

3.4 COMPARAÇÃO ENTRE AS METODOLOGIAS

O Quadro 1 apresenta uma comparação de algumas características das metodologias CE, CI e TUTE, a análise detalhada das características permite uma compreensão das abordagens, auxiliando a escolha da metodologia mais adequada para avaliar a usabilidade colaborativa do LARA.

Quadro 1: Síntese Comparativa das Metodologias

CARACTERÍSTICA	CE	CI	TUTE
Objetivo	Avaliar a usabilidade colaborativa e identificar problemas de comunicação e colaboração entre os usuários.	Compreender o contexto de uso dos sistemas colaborativos, identificando necessidades e desafios dos usuários em seu ambiente de trabalho real.	Avaliar a usabilidade de tecnologias educacionais colaborativas, focando na interação entre professores e alunos.
Participantes	Usuários, desenvolvedores e especialistas em usabilidade.	Usuários e equipe de desenvolvimento.	Estudantes, professores e equipe de desenvolvimento.
Envolvimento do usuário	Colaborativo, participação ativa.	Participativo, coleta de dados contextualizados.	Colaborativo, feedback dos usuários.
participantes	3-5	5-10	6-8
Duração do teste	Curto.	Longo.	Curto.
Ambiente de teste	Laboratório.	Ambiente natural de trabalho.	Laboratório.
Recursos	Sala de teste, computadores, ferramentas de gravação.	Ambiente natural de uso, ferramentas de gravação.	Sala de teste, tecnologias educacionais colaborativas, ferramentas de gravação.
Tempo Necessário	depende da complexidade do sistema e do número de participantes.	depende da duração da imersão no contexto e das atividades executadas pelos usuários.	depende do número de participantes e da complexidade das atividades educacionais envolvidas.
Técnicas	Questionário, observação, entrevista, registro em vídeo.	Entrevista, observação, registro em áudio e vídeo.	Questionário, entrevista, observação, registro em vídeo.
Tipo de dados coletados	Opiniões, comportamento do usuário e desempenho em tarefas.	Contexto de uso, ambiente de trabalho e processo de trabalho.	Opiniões, comportamento do usuário e desempenho em tarefas educacionais.
Resultados obtidos	Identificação de problemas, identificação de melhorias.	Compreensão do contexto de uso, identificação de melhorias.	Avaliação da usabilidade, identificação de melhorias.

Fonte: Autor, 2023

A análise comparativa revela que as metodologias CE, CI e TUTE possuem diferenças significativas em relação a seus objetivos, quantidade de participantes, recursos necessários,

recursos obtidos, entre outros. A CE destaca-se por sua ênfase na identificação de problemas de comunicação e colaboração, envolvendo diferentes stakeholders no processo de avaliação. A CI, por sua vez, busca compreender o contexto de uso real dos sistemas colaborativos, proporcionando uma visão aprofundada das necessidades e desafios dos usuários. Já a TUTE concentra-se na avaliação da usabilidade de tecnologias educacionais colaborativas, com foco na interação entre professores e alunos.

A disponibilidade de material relacionado às metodologias facilita sua aplicação e aprendizado. Além disso, as metodologias podem ser adaptadas a diferentes contextos e incorporar o feedback dos usuários. No contexto de sistemas colaborativos, todas as metodologias são adequadas e fornecem recomendações para melhorias.

A metodologia CE destaca-se por permitir a participação ativa dos usuários durante todo o processo de avaliação, desde a definição dos critérios de usabilidade até a análise dos resultados. Ela é especialmente útil para identificar problemas de comunicação e colaboração entre os usuários em sistemas colaborativos. No entanto, sua aplicação requer uma equipe qualificada em técnicas de avaliação de usabilidade e condução de testes com usuários, devido ao planejamento cuidadoso e às habilidades de comunicação necessárias.

Por sua vez, a metodologia CI tem como objetivo compreender o contexto de uso real dos sistemas colaborativos, proporcionando insights sobre as necessidades e desafios dos usuários em seu ambiente de trabalho. Ela é flexível e pode ser aplicada em diferentes etapas do ciclo de desenvolvimento de um sistema, desde a identificação de requisitos até a avaliação da usabilidade. No entanto, sua aplicação exige uma compreensão aprofundada do contexto de trabalho dos usuários e habilidades específicas por parte do pesquisador.

Já a metodologia TUTE concentra-se na avaliação da usabilidade de tecnologias educacionais colaborativas, com foco na interação entre professores e alunos. Ela é baseada em etapas bem definidas, permitindo a identificação de problemas de usabilidade e a proposição de soluções para melhorar a experiência do usuário com a tecnologia educacional. A TUTE é flexível e pode ser adaptada às necessidades específicas de cada estudo.

Em resumo, a escolha da metodologia mais adequada depende dos objetivos específicos da avaliação, do contexto de uso e dos recursos disponíveis. A metodologia CE é indicada para identificar problemas de comunicação e colaboração, exigindo uma equipe qualificada. A CI é valiosa para compreender o contexto de uso real e requer uma compreensão aprofundada e habilidades específicas. A TUTE é útil para avaliar a usabilidade de tecnologias educacionais colaborativas, podendo ser adaptada para diferentes contextos.

Ao considerar essas diferenças, é possível selecionar a metodologia mais adequada para avaliar a usabilidade colaborativa do sistema LARA. Compreender as características distintas das metodologias CE, CI e TUTE é essencial para conduzir teste de usabilidade eficaz, identificar problemas e implementar melhorias que proporcionem uma experiência de usuário mais satisfatória em sistemas colaborativos.

3.5 PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DA USABILIDADE COLABORATIVA DO LARA

A escolha da metodologia adequada para realizar teste de usabilidade em sistemas colaborativos no LARA é crucial para garantir a efetividade e eficiência do sistema. A metodologia escolhida para essa tarefa é a TUTE, que foi desenvolvida especialmente para avaliar a usabilidade de tecnologias educacionais.

A metodologia TUTE consiste em observar os usuários enquanto eles interagem com o sistema, coletando dados qualitativos e quantitativos, e analisando esses dados para identificar problemas e sugestões de melhorias.

No entanto, algumas alterações precisam ser realizadas na metodologia TUTE para que ela possa ser aplicada à realidade do LARA. Uma das principais adaptações é em relação a seleção das tarefas, que precisam ser definidas de acordo com as funcionalidades específicas do sistema colaborativo. Além disso, é importante levar em consideração o perfil dos usuários do LARA, que podem ter diferentes níveis de conhecimento em tecnologia e em narrativas interativas.

Para garantir a efetividade do teste de usabilidade no LARA, será apresentado essas alterações e uma idealização detalhada sobre toda a aplicação da metodologia, desde a seleção de usuários até a análise dos resultados. Dessa forma, é possível obter dados precisos e relevantes sobre a usabilidade do sistema, que podem ser usados para melhorar a experiência do usuário e aprimorar o ambiente de criação de histórias interativas no LARA.

4 PROPOSTA DE APLICAÇÃO DA METODOLOGIA TUTE PARA AVALIAÇÃO DA USABILIDADE COLABORATIVA NO ECODEN

Metodologias para avaliação de usabilidade de sistemas colaborativos são essenciais para garantir a efetividade dessas ferramentas em contextos educacionais, em que a interação entre usuários e sistemas é constante. Nesse sentido, a metodologia TUTE proposta por Gerszten et al. (2021) se apresenta como uma opção para avaliação da usabilidade em sistemas colaborativos voltados para o ensino.

O TUTE é uma metodologia em quatro fases que envolve a avaliação da usabilidade de sistemas colaborativos em cenários de aprendizagem. O objetivo é obter informações sobre a experiência dos usuários com o sistema em uso, identificando problemas e sugerindo melhorias. As fases da metodologia são: Planejamento, Preparação, Realização e Análise. Cada uma dessas fases é descrita nas seções a seguir considerando as alterações feitas para que o teste atenda as necessidades do LARA.

A metodologia TUTE oferece diversas vantagens, sendo adaptável a diferentes tipos de sistemas colaborativos e contextos de uso. Além disso, permite obter informações detalhadas sobre a experiência do usuário, contribuindo para a melhoria da usabilidade e, conseqüentemente, para a efetividade do sistema no contexto educacional. Com sua abordagem abrangente e estruturada, a metodologia TUTE proporciona uma análise minuciosa da experiência do usuário em sistemas colaborativos voltados para o ensino. Suas quatro fases possibilitam identificar problemas e sugerir melhorias, promovendo a construção de sistemas mais efetivos e satisfatórios para os usuários, resultando em uma experiência de aprendizagem aprimorada.

4.1 PLANEJAMENTO

Durante a fase de Planejamento, é fundamental delinear o escopo do teste e selecionar a amostra de participantes, além de escolher as tarefas e cenários em que o teste ocorrerá. Nesse sentido, é importante definir os critérios de sucesso para o teste e estabelecer as métricas que serão utilizadas para avaliar a usabilidade do sistema.

A etapa de planejamento da metodologia TUTE para avaliação da ferramenta de desenvolvimento de histórias interativas do LARA abrange a definição dos objetivos do teste,

a seleção dos participantes, a criação do cenário de teste e a escolha das técnicas de coleta de dados a serem utilizadas.

Os objetivos da avaliação incluem a identificação de problemas de usabilidade, a avaliação da eficácia das funcionalidades do sistema, a avaliação da eficiência do sistema para realizar tarefas específicas e principalmente problemas que afetam a colaboração entre os usuários da ferramenta.

Para selecionar os participantes, foram escolhidos alunos voluntários entre o primeiro e o quarto semestre do curso de ciências da computação na UESB que tenham conhecimento em Javascript e que conheçam minimamente uns aos outros. Serão necessárias três pessoas para formar uma equipe e realizar o teste, como também será opcional um quarto participante que atuará como observador do teste para garantir maior identificação dos problemas.

O cenário do teste será livre para que os membros do teste possam acessar todas as funcionalidades da ferramenta. Durante o teste, os membros deverão criar uma história interativa em conjunto utilizando os recursos da ferramenta.

Para coletar os dados, foram utilizados dois questionários (um antes da realização da tarefa descrito no APÊNDICE A e outro após a realização descrito no APÊNDICE B) e uma entrevista em grupo descrita no APÊNDICE C. Os questionários têm a finalidade de avaliar a satisfação dos participantes com a ferramenta e identificar problemas de usabilidade e foram elaborados com base nos questionários apresentados por Gesztén et al. (2021) com alterações para atender a realidade e as necessidades do sistema ECODEN do LARA. A entrevista em grupo permitirá uma discussão mais profunda sobre as experiências dos participantes durante o teste, e apresentar mais detalhes que os passos anteriores possam não ter sido englobados.

A fim de avaliar o sucesso do teste, foram definidos quatro critérios principais. O primeiro critério é a eficiência na realização de tarefas específicas, o que significa que os usuários devem ser capazes de criar uma história interativa completa de forma eficiente, sem demora ou frustração. O segundo critério é a colaboração, onde a ferramenta deve permitir que os usuários trabalhem juntos de forma efetiva para criar histórias interativas em equipe. O terceiro critério é a usabilidade, onde a ferramenta deve ser fácil de usar para uma ampla variedade de usuários, independentemente de seu nível de habilidade em programação. E, por último, mas não menos importante, a satisfação do usuário, onde os usuários devem estar satisfeitos com a ferramenta e considerá-la útil para a criação de histórias interativas. Esses critérios serão avaliados por meio de métricas específicas, como o tempo necessário para criar a história interativa, a quantidade de recursos compartilhados pelos usuários, a facilidade de

encontrar e usar as funcionalidades da ferramenta, bem como a avaliação dos usuários em relação à utilidade e facilidade de uso da ferramenta.

4.2 PREPARAÇÃO

Na fase de preparação da metodologia TUTE para avaliar a ferramenta de desenvolvimento do ECODEN do LARA, é necessário selecionar os participantes que sejam representativos do público-alvo do sistema e que tenham experiência prévia com a tecnologia. Além disso, foi criado questionários na ferramenta Google Forms para coletar informações demográficas sobre o usuário, seu conhecimento na área e em qual máquina ele está usando. O pós-questionário contém perguntas sobre a realização da tarefa para auxiliar na coleta de dados importantes sobre o teste. Para garantir que a entrevista em grupo seja conduzida de forma clara e objetiva, foi elaborado um roteiro com uma série de perguntas que ajudarão a guiar a conversa. O roteiro foi planejado com base nos objetivos do teste e nas informações que se deseja coletar dos participantes, visando garantir que todos os aspectos relevantes do sistema sejam abordados durante a entrevista.

Durante a preparação do ambiente de teste, é necessário designar às máquinas um sistema operacional. Para esse propósito, optou-se pelo Windows 10 devido à sua ampla utilização e à posse de licenças pelos computadores do laboratório. Além disso, é essencial instalar um navegador para que os participantes possam acessar o sistema e realizar as tarefas do teste. Para essa finalidade, foi escolhido o navegador Google Chrome, devido à sua popularidade e disponibilidade gratuita de licença. Por fim, para capturar a tela e o áudio durante o teste, a escolha recaiu sobre o OBS Studio, um software gratuito, leve e de fácil utilização. Os participantes serão solicitados a criar uma pequena história interativa, seguindo as instruções fornecidas, descrita a seguir:

“Elabore um enredo envolvente com um título criativo, atribua os nomes dos autores, crie trechos emocionantes de texto e ofereça opções para o leitor tomar decisões que afetem o desenrolar da história. Não se esqueça de incluir personagens memoráveis e a possibilidade de entrada de dados do leitor para uma experiência interativa ainda mais imersiva. Você pode utilizar outras ferramentas que julgar necessárias para ajudar a desenvolver o desfecho da história.”

4.3 REALIZAÇÃO

Durante a fase de realização, os participantes são responsáveis por realizar as tarefas definidas no cenário de teste, enquanto são observados por um especialista e, quando disponível, por um quarto participante encarregado de fazer observações. Antes de iniciar o teste propriamente dito, é essencial apresentar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos participantes (disponível no ANEXO A), a fim de garantir que compreendam plenamente o objetivo do teste. Ao assinar o TCLE, os participantes confirmam seu pleno entendimento das informações fornecidas e concordam em participar do teste com base em seu conhecimento e consentimento voluntário. O documento também inclui duas cópias assinadas: uma para o participante e outra para a organização responsável pelo LARA.

Posteriormente, é importante realizar uma breve explicação sobre o objetivo do teste, que visa identificar possíveis falhas que possam dificultar a colaboração entre os usuários do sistema. Nessa etapa, também é necessário apresentar a tarefa específica que os participantes executarão, conforme descrito na seção 4.3.

Após a apresentação do TCLE, do objetivo e da tarefa a ser realizada, os participantes são conduzidos a salas individuais, onde encontram-se as máquinas previamente preparadas para o teste. Neste momento, eles são orientados a preencher o questionário pré-teste (APÊNDICE A). Após todos os participantes concluírem o questionário, a gravação da tela é iniciada, juntamente com a captura da comunicação entre os participantes e a resolução da tarefa em si. Durante essa etapa, tanto o especialista quanto o possível quarto participante devem registrar as ações e comentários dos participantes, assim como quaisquer dificuldades encontradas, com o intuito de obter informações sobre a experiência do usuário com o sistema. É fundamental registrar e organizar cuidadosamente os dados coletados para possibilitar uma análise adequada.

Ao término do teste, seja por conclusão da tarefa ou por exceder um tempo determinado, a gravação das telas é encerrada, e os participantes são orientados a preencher o questionário pós-teste (APÊNDICE B). Em seguida, todos os participantes são reunidos para a realização de uma entrevista em grupo, conforme o roteiro (APÊNDICE C).

4.4 ANÁLISE

Antes de realizar a análise dos dados na fase de análise da metodologia, é essencial organizar todo o material coletado durante a fase de realização. Essa organização envolve a transcrição do conteúdo da gravação da tela e do áudio dos participantes, bem como da entrevista em grupo, registrando as falas e possíveis dificuldades observadas durante o uso da ferramenta. Além disso, é importante organizar o material dos questionários aplicados para facilitar a análise.

A transcrição do material das gravações permite uma análise mais aprofundada e detalhada do comportamento dos participantes durante o teste. Ao transcrever as falas dos participantes, é possível identificar padrões de comportamento, expressões de frustração ou satisfação, além de registrar eventuais dificuldades encontradas ao utilizar a ferramenta educacional em avaliação.

Além da transcrição das gravações, é importante organizar o material dos questionários aplicados aos participantes. Os questionários contêm informações relevantes sobre o perfil dos participantes, suas percepções sobre a usabilidade da ferramenta e sugestões de melhorias. A organização desses dados facilita a comparação e a análise dos resultados em conjunto com as observações e transcrições realizadas.

Ao organizar todo o material obtido na fase de realização, seja por meio das transcrições ou da organização dos questionários, cria-se uma base sólida para a análise dos dados. Essa organização facilita a identificação de padrões, tendências e problemas recorrentes, tornando o processo de análise mais eficiente e eficaz.

A análise na metodologia envolve diferentes aspectos, incluindo a análise qualitativa e quantitativa dos dados. A análise qualitativa consiste em examinar e interpretar as respostas dos participantes nos questionários, bem como as observações e comentários feitos durante os testes. Essa análise busca identificar padrões, tendências e problemas recorrentes, a fim de compreender as percepções e opiniões dos usuários em relação à usabilidade do sistema.

Por outro lado, a análise quantitativa envolve a tabulação e o processamento dos dados numéricos coletados durante os testes de usabilidade, como o tempo gasto em cada tarefa, o número de erros cometidos e a taxa de conclusão das tarefas. Esses dados quantitativos são analisados estatisticamente para avaliar a eficiência e eficácia do sistema, identificando áreas que podem ser aprimoradas.

A análise na metodologia deve ser documentada de forma clara e objetiva, relatando os principais achados, conclusões e recomendações. É importante fornecer evidências e exemplos concretos para embasar as conclusões e apresentar uma visão abrangente das questões de usabilidade encontradas.

Em resumo, a fase de análise na metodologia abrange a análise qualitativa e quantitativa dos dados coletados durante os testes de usabilidade, questionários e entrevistas. Essa análise busca compreender a experiência do usuário, identificar padrões e problemas recorrentes, e propor ações corretivas para aprimorar a usabilidade colaborativa do sistema em avaliação.

5 CONCLUSÃO

A colaboração em equipe tem se tornado uma prática cada vez mais presente em várias esferas, e a tecnologia educacional desempenha um papel crucial nesse contexto. O ECODEN, como exemplo, oferece a capacidade de criar histórias interativas em equipe, mas a eficácia desta ferramenta depende consideravelmente da sua usabilidade e eficiência, a fim de promover colaborações produtivas. Assim, a avaliação da usabilidade do LARA é um passo crucial para assegurar que essa ferramenta possa ser empregada eficazmente em diversas situações.

Este trabalho se propôs a realizar um estudo comparativo entre as metodologias de teste de usabilidade em sistemas colaborativos (CE, CI, TUTE), visando a síntese em uma abordagem específica para avaliar a usabilidade do LARA, com especial enfoque na ferramenta ECODEN para criação de histórias interativas. A seleção dessa abordagem visou identificar problemas de usabilidade na ferramenta e propor melhorias para aprimorar a experiência dos usuários

A metodologia desenvolvida neste trabalho não apenas se mostra relevante para a avaliação da usabilidade do LARA, mas também estabelece uma base aplicável para avaliar a usabilidade de outras ferramentas colaborativas e tecnologias educacionais. Por meio dessa abordagem, contribuímos para o avanço de soluções mais eficazes e acessíveis no cenário de colaborações em equipe, ampliando o escopo do desenvolvimento educacional colaborativo.

A aplicação do método de teste de usabilidade colaborativa no LARA tem potencial para contribuir significativamente no desenvolvimento de ferramentas mais usáveis e eficazes, garantindo que atendam às necessidades dos usuários e proporcionem uma experiência de uso satisfatória. Apesar das limitações enfrentadas durante a pesquisa, como a dificuldade em encontrar metodologias específicas para sistemas colaborativos e em acessar o sistema para coletar informações sobre a ferramenta e realizar uma proposta de atividade mais detalhada, os resultados obtidos foram relevantes e promissores para futura realização do teste no ECODEN e em outras ferramentas do LARA.

Em conclusão, este estudo destacou a importância da avaliação da usabilidade colaborativa para aprimorar o LARA e torná-lo mais eficaz e satisfatório para seus usuários. A metodologia proposta pode ser adaptada e aplicada em outras ferramentas, enriquecendo o desenvolvimento de soluções mais amigáveis e funcionais. Além disso, essa pesquisa

contribui para o campo da aprendizagem colaborativa, ao fornecer uma metodologia para a avaliação de ferramentas colaborativas em ambientes virtuais de aprendizagem.

Para estudos futuros, sugere-se a exploração de outras metodologias de avaliação da usabilidade, como Cognitive Walkthrough, Groupware Usability Scale e Participatory Design, por meio de estudos mais aprofundados e comparativos. É essencial dar continuidade ao projeto, aprimorando a tarefa a ser realizada e aplicando a metodologia ao ECODEN, juntamente com a análise dos resultados.

Em síntese, a avaliação da usabilidade deve ser uma prática constante no desenvolvimento de ferramentas e sistemas interativos, visando garantir a satisfação e eficácia do usuário. A aplicação de metodologias de teste de usabilidade pode ser um fator-chave para impulsionar o desenvolvimento de ferramentas mais usáveis e eficazes, proporcionando uma experiência de uso satisfatória e eficiente para os usuários do LARA e de outros sistemas similares.

REFERÊNCIAS

- BEYER, H.; HOLTZBLATT, K. **Contextual design: defining customer-centered systems**. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 1997.
- BRUSILOVSKY, P.; PEYLO, C. **Adaptive and intelligent web-based educational systems**. International Journal of Artificial Intelligence in Education, v. 13, n. 2, p. 159-172, 2003.
- DE MATOS, Marilyn A. Errobidarte. **A metodologia de projetos, a aprendizagem significativa e a educação ambiental na escola**. Ensino, saúde e ambiente, v. 2, n. 1, 2009.
- DILLENBOURG, P. **What do you mean by collaborative learning?** In: P. Dillenbourg (Ed.). Collaborative-learning: Cognitive and computational approaches. Amsterdam: Pergamon, 1999. p. 1-19.
- DIX, Alan; FINLAY, Janet; ABOWD, Gregory; BEALE, Russell. **Human-Computer Interaction**. 3. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2004.
- EARL, Jennifer; SCHUTZER, Noah. **Interactive Storytelling for Video Games: A Player-Centered Approach to Creating Memorable Characters and Stories**. Waltham, MA: Focal Press, 2012.
- GESZTÉN, D. **TUTE: A methodology for testing usability of technology for education**. In: Proceedings of the 10th International Conference on e-Learning and Games: Edutainment 2016. Springer International Publishing, 2016.
- GESZTÉN, D.; KOVACS, R.; SZABO, A. **Testing Usability of Technology for Education (TUTE): A Method for Evaluating the Usability of Educational Technology**. Education Sciences, v. 11, n. 3, 2021.
- HOLTZBLATT, K.; BEYER, H. **Contextual Inquiry: a field guide to understanding user needs**. Amsterdam: Elsevier, 2017.
- HEVNER, A. R., MARCH, S. T., PARK, J., & RAM, S. (2004). **Design Science in Information Systems Research**. MIS Quarterly, 28(1), 75-105.
- ISO 9241-11:2018 - **Ergonomics of human-system interaction - Part 11: Usability: Definitions and concepts**.

ISO 9241-12:1998 - **Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 12: Presentation of information.**

JENKINS, Henry. **Game design as narrative architecture.** In: FERRARA, John (Ed.). *First Person: New Media as Story, Performance, and Game.* Cambridge, MA: MIT Press, 2004. p. 118-130.

KARAT, C.-M. et al. **A comparison of usability evaluation methods for evaluating e-commerce websites.** ACM SIGCHI Bulletin, v. 35, n. 3, p. 44-49, 2003.

LOPES, M. S. S. **Ambiente colaborativo para ensino aprendizagem de programação integrando laboratório remoto de robótica.** Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017.

MAYHEW, D. J. **The usability engineering lifecycle: a practitioner's handbook for user interface design.** San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 1999.

MURRAY, J. (2017). **Hamlet on the Holodeck: The Future of Narrative in Cyberspace, Updated Edition.** MIT Press.

NIELSEN, J., & Mack, R. L. (1994). **Usability inspection methods.** John Wiley & Sons.

O'BRIEN, J., & Toms, E. G. (2008). **What is user engagement? A conceptual framework for defining user engagement with technology.** Journal of the American Society for Information Science and Technology, 59(6), 938-955.

PEREIRA, Carlos Alberto Alves. **Desenvolvimento de um laboratório virtual de histórias interativas no ensino de programação.** Trabalho Supervisionado II, PL 2021.2, 2021.

ROSHELLE, J.; TEASLEY, S. D. **The construction of shared knowledge in collaborative problem-solving.** In: C. O'Malley (Ed.). *Computer-supported collaborative learning.* Berlin: Springer, 1995. p. 69-97.

RUBIN, J.; CHISNELL, D. **Handbook of usability testing: how to plan, design, and conduct effective tests.** John Wiley & Sons, 2008.

RYAN, M.-L. and Thon, J.-N. (2014). **Storyworlds across media: Toward a media-conscious narratology.** U of Nebraska Press.

SALOMON, G. **Distributed cognitions: Psychological and educational considerations.** Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

SANTOS, Gidevaldo Novais dos. **Algoritmos e Programação em Laboratório Remoto: Contribuições da Educação para uma Metodologia de Ensino em Aprendizagem Colaborativa.** Tese (Doutorado em Educação e Contemporaneidade) - Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2023.

WIXON, D., & Ramey, J. (1996). **Field methods casebook for software design**. John Wiley & Sons.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE

O propósito deste questionário pré-teste é obter informações essenciais sobre o participante e seu conhecimento prévio acerca do tema da pesquisa. Adicionalmente, o questionário busca identificar o grau de familiaridade entre os membros do teste. Vale ressaltar que este questionário é anônimo e os dados coletados serão utilizados anonimamente. A coleta do nome é realizada exclusivamente para fins de controle dos dados.

1. Nome: (Resposta em texto)
2. Sexo:
 - a. Masculino
 - b. Feminino
3. Idade: (Resposta em texto)
4. Qualificação educacional:
 - a. Ensino médio
 - b. Pós graduação
 - c. Outros...
5. Profissão: (Resposta em texto)
6. Você prefere trabalhar sozinho ou em equipe?
 - a. Prefiro trabalhar sozinho - Eu sou muito independente e prefiro ter o controle total sobre o meu trabalho.
 - b. Preferência leve por trabalhar sozinho - Eu gosto de ter algum espaço para trabalhar, mas também não tenho problemas em trabalhar em equipe.
 - c. Indiferente - Não tenho uma preferência clara por trabalhar sozinho ou em equipe. Depende do projeto e do ambiente.
 - d. Preferência leve por trabalhar em equipe - Eu gosto de colaborar com outras pessoas e acredito que o trabalho em equipe pode levar a resultados melhores.
 - e. Prefiro trabalhar em equipe - Eu sou muito colaborativo e acredito que o trabalho em equipe é a melhor maneira de alcançar objetivos comuns.
7. Já teve alguma experiência trabalhando em equipe no desenvolvimento de software, utilizando ferramentas de colaboração que permitem a edição simultânea do código por vários membros da equipe?
 - a. Sim
 - b. Não
8. Com que frequência você costuma programar?
 - a. Diariamente
 - b. Semanalmente
 - c. Mensalmente
 - d. Outros...
9. Em quais dispositivos você costuma programar? (pode selecionar mais de uma opção)
 - a. caixa de seleção

- b. laptop
- c. smartphone
- d. tablet
- e. computador de mesa
- f. Outros...

10. Para qual propósito você costuma programar? (Resposta em texto)

11. Em que nível você se considera proficiente em JavaScript?

- a. Não tenho nenhuma experiência com JavaScript
- b. Tenho conhecimentos básicos de JavaScript
- c. Possuo conhecimento intermediário em JavaScript
- d. Me considero um profissional experiente em JavaScript
- e. Sou um especialista em JavaScript e tenho ampla experiência em seu uso.

12. Você já teve contato com o ambiente LARA?

- a. Sim
- b. Não

13. Qual máquina você está usando?

- a. Máquina A
- b. Máquina B
- c. Máquina C

Estou usando a máquina "A"

14. O quão bem você conhece o participante sentado na máquina "B"?

- a. Não conheço o participante na máquina "B" - Não tenho ideia de quem seja ou nunca tive interação com ele.
- b. Conhecimento superficial - Talvez eu tenha trocado algumas palavras com ele, mas não tenho informações detalhadas sobre sua personalidade ou histórico.
- c. Conhecimento moderado - Eu tenho algumas informações básicas sobre o participante, como seu nome e sua área de atuação, mas não conheço muito sobre suas opiniões e preferências.
- d. Conhecimento profundo - Eu conheço o participante na máquina "B" bem o suficiente para ter uma conversa significativa sobre seus interesses e opiniões.
- e. Conheço o participante na máquina "B" muito bem - Eu tenho uma relação próxima com o participante e conheço muito sobre sua vida pessoal e profissional.

15. O quão bem você conhece o participante sentado na máquina "C"?

- a. Não conheço o participante na máquina “C” - Não tenho ideia de quem seja ou nunca tive interação com ele.
- b. Conhecimento superficial - Talvez eu tenha trocado algumas palavras com ele, mas não tenho informações detalhadas sobre sua personalidade ou histórico.
- c. Conhecimento moderado - Eu tenho algumas informações básicas sobre o participante, como seu nome e sua área de atuação, mas não conheço muito sobre suas opiniões e preferências.
- d. Conhecimento profundo - Eu conheço o participante na máquina “C” bem o suficiente para ter uma conversa significativa sobre seus interesses e opiniões.
- e. Conheço o participante na máquina “C” muito bem - Eu tenho uma relação próxima com o participante e conheço muito sobre sua vida pessoal e profissional.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

O objetivo deste questionário pós-teste é obter informações sobre a experiência do respondente em relação ao teste realizado. O questionário inclui perguntas sobre cooperação geral do trabalho desenvolvido. Vale ressaltar que este questionário é anônimo e os dados coletados serão utilizados anonimamente. A coleta do nome é realizada exclusivamente para fins de controle dos dados.

1. Nome: (Resposta em texto)
2. Você sente que foi capaz de cooperar com sua equipe?
 - a. Não fui capaz de cooperar com a equipe - Eu não consegui trabalhar de forma eficaz com meus colegas de equipe.
 - b. Cooperação limitada - Eu tive dificuldades para colaborar com minha equipe, mas consegui trabalhar juntos em algumas tarefas.
 - c. Cooperação satisfatória - Eu consegui trabalhar em equipe de forma adequada e alcancei os objetivos da equipe.
 - d. Boa cooperação - Eu trabalhei de forma eficaz com minha equipe e ajudei a resolver conflitos e problemas.
 - e. Excelente cooperação - Eu tive uma colaboração muito boa com minha equipe e senti que pude contribuir significativamente para o sucesso do projeto.
3. Como você avaliaria a colaboração entre a equipe durante a realização do teste?
 - a. Muito ruim - A equipe não trabalhou bem juntos durante o teste, houve falta de comunicação e cooperação, e isso prejudicou o resultado final.
 - b. Ruim - A equipe teve alguns problemas de colaboração durante o teste, houve falta de comunicação ou conflitos, e isso afetou negativamente o resultado final.
 - c. Médio - A equipe trabalhou razoavelmente bem juntos durante o teste, mas houve alguns problemas de colaboração que poderiam ter sido evitados com mais comunicação ou cooperação.
 - d. Bom - A equipe trabalhou bem juntos durante o teste, houve boa comunicação e cooperação, e isso teve um impacto positivo no resultado final.
 - e. Excelente - A equipe trabalhou excepcionalmente bem juntos durante o teste, houve excelente comunicação e cooperação, e isso contribuiu significativamente para o resultado final.
4. Quais foram os obstáculos ou desafios que impediram ou dificultaram a cooperação (se houve)? (Resposta em texto)
5. O que foi determinante para a colaboração durante o teste (se houve)? (Resposta em texto)
6. Quais foram os obstáculos ou desafios que impediram ou dificultaram a cooperação (se houve)? (Resposta em texto)

7. Qual foi o humor da equipe durante o trabalho conjunto?
 - a. Mau humor
 - b. Pouco animado
 - c. Regular
 - d. Animado
 - e. Muito animado

8. Você tem algum outro comentário sobre a pesquisa que gostaria de compartilhar? (Resposta em texto)

APÊNDICE C – ROTEIRO DA ENTREVISTA EM GRUPO

O roteiro da entrevista em grupo tem como objetivo promover a discussão acerca do teste entre os participantes, a fim de destacar pontos que não foram observados nos questionários.

1. Como foi a experiência em geral?
2. O que você mais gostou na resolução da tarefa?
3. Quais foram suas maiores dificuldades?
4. Com o que você passou a maior parte do seu tempo?
5. Qual foi a experiência de trabalharmos juntos?
6. Qual dificuldade você encontrou nas funções de apoio ao trabalho em grupo do LARA?
7. O que você destacaria das funções de apoio ao trabalho do grupo do LARA que são eficazes e ajudam no seu trabalho em conjunto?
8. Você conseguiu identificar quem estava fazendo o quê? O que impediu e o que ajudou nisso?

ANEXOS

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(a) para participar como voluntário da pesquisa intitulada “LARA – Laboratório Acadêmico em Redes de Aprendizagem ”, coordenada pela <nome do coordenador>.

Esta pesquisa pretende desenvolver uma arquitetura pedagógica que envolve ambientes de aprendizagem colaborativos e laboratórios online para ensinar conceitos relacionados à programação de computadores implementando aspectos de interação humano-computador como usabilidade e acessibilidade. Acreditamos que ela seja importante porque cursos da área de computação são considerados difíceis e possuem um elevado índice de evasão. Existem diversos motivos que provocam o abandono, dentre eles as dificuldades encontradas pelos alunos nas disciplinas de programação de computadores. Com a possibilidade de encontrar solução para esse problema pode-se aliar várias tecnologias como laboratórios remotos e virtuais, robótica e ambientes virtuais de aprendizagem.

Para realização deste projeto será utilizado um processo interativo com a participação do usuário. Serão utilizados questionários e entrevistas no levantamento e validação/avaliação de requisitos do sistema. Sua participação consiste em responder questionários anônimos sobre sua experiência com linguagem de programação, participar de entrevistas semi-estruturadas para esclarecimentos de pontos específicos do ensino/aprendizagem de programação de computadores, participar de encontros para validação da interface e dos requisitos do sistema, e utilizar o sistema LARA para estudar programação. O material gerado ficará sob a responsabilidade da coordenadora do projeto. Após cinco anos do seu encerramento, o material em papel será picado e encaminhado para reciclagem, o material digitalizado (questionário online, áudio de entrevista, vídeos, etc) será apagado.

Os desconfortos (ou riscos) associados a esta pesquisa são a possibilidade de experimentar sentimentos de medo e angústia com relação ao seu conhecimento da disciplina de programação e constrangimento quanto a limitação de uso de novas tecnologias. Mas esperamos com este projeto melhorar a experiência de uso e acessibilidade do ambiente colaborativo do LARA, melhorar o ensino/aprendizagem de programação, diminuir a evasão dos cursos de computação, além de possibilitar a consolidação e expansão de cursos desta área na modalidade a distância.

O projeto terá a duração de <especificar a quantidade> anos (<especificar o período>). E durante todo o período da pesquisa você tem o direito de tirar qualquer dúvida ou pedir

qualquer outro esclarecimento, bastando para isso entrar em contato, com algum dos pesquisadores pelo telefone (77) 3424-8665 ou pelo e-mail lara@uesb.edu.br.

Você tem garantido o seu direito de não aceitar participar ou de retirar sua permissão, a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo ou retaliação, pela sua decisão e a não haverá qualquer remuneração pela sua participação.

As informações desta pesquisa serão confidenciais, e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação. Será também utilizada imagens.

Após ser esclarecido(a) sobre as informações do projeto, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine o consentimento de participação, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado(a) de forma alguma.

Pesquisador responsável:

<Nome do coordenador>

CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO

Eu, _____, abaixo assinado, concordo em participar do presente estudo como voluntário e declaro que fui devidamente informado e esclarecido sobre a pesquisa e os procedimentos nela envolvidos.

Local e data: _____

Assinatura: _____

Telefone / email para contato: _____