

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

BRUNO MARTINENGI SIDRONIO DE FREITAS

AVALIAÇÃO DE USABILIDADE DA PLATAFORMA MOOC TIM TEC: UM ESTUDO
DE CASO DE MÚLTIPLOS MÉTODOS

Florianópolis

2018.1

BRUNO MARTINENGI SIDRONIO DE FREITAS

AVALIAÇÃO DE USABILIDADE DA PLATAFORMA MOOC TIM TEC: UM ESTUDO
DE CASO DE MÚLTIPLOS MÉTODOS

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para a obtenção do título de bacharel em Ciências da Computação, na Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis
2018.1

BRUNO MARTINENGI SIDRONIO DE FREITAS

AVALIAÇÃO DE USABILIDADE DA PLATAFORMA MOOC TIM TEC: UM ESTUDO
DE CASO DE MÚLTIPLOS MÉTODOS

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para a obtenção do título de bacharel em Ciências da Computação, na Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 11 de Junho de 2018

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Márcio Vieira de Souza
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^a. Dr^a. Marina Keiko Nakayama
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Ricardo Azambuja Silveira
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Federal de Santa Catarina por ter me proporcionado a oportunidade de expandir meus conhecimentos e transpor o conhecimento em retorno ao Brasil. Agradeço ao meu professor orientador Márcio Vieira de Souza pelos anos de companheirismo, respeito e ensinamentos. Agradeço aos professores Marina Keiko Nakayama e Ricardo Azambuja Silveira pela sabedoria e conhecimentos compartilhados. Agradeço aos professores Antonio Carlos Mariani, José Leomar Todesco, Marcio Bastos Castro e Elder Rizzon Santos por terem sido meus tutores e inspirações de dedicação e amor pela docência. Agradeço a minha família por me prover as ferramentas e mostrar o caminho até aqui. Agradeço aos meus amigos, companheiros de aventuras e batalhas, por estarem lado a lado em todos estes anos. Um agradecimento em especial para Rayse Kiane de Souza e sua família por todo o carinho e hospitalidade essencial nestes últimos anos. Agradeço à Atenas que me abençoou com a inteligência e paciência. Agradeço à Art3mis, e sua representante em terra, minha parceira fiel de aventuras, que habita meu coração. Que me tirou das garras de Hades e me mostrou o caminho em meio a selvageria. Um brinde a Hades da bebida mais amarga e densa, ser que ocupou meu coração por tantos anos, comendo meu tempo e alimentando minha mente com as trevas. Agradeço a Ares que nutriu a raiva dentro do meu corpo. Energia nociva, porém fundamental para ultrapassar diversos desafios oferecidos nesta jornada. Ofereço a obra mais linda a Apolo por gerar a virtude que mais prezo dentro de mim, a criatividade. Um banquete a Dionísio que me acompanha por todas as jornadas e lidera minhas preces, por me escutar mesmos nos domínios de Hades ou nos louros de Nike. Um louvor a Hera por mostrar um caminho e exemplo, do que ser e não ser num futuro, virtudes e defeitos inerentes de todo ser humano. Agradeço a Hermes por me prover saúde e energia para chegar até aqui. Por fim a Zeus por me dar o poder de dominar tudo, de dominar minha vida e meu destino.

"Vou ser o maior de todos. O lendário sonhador. No presente, no futuro. Indo aonde for."

RESUMO

A popularidade dos MOOCs, desde meados dos anos de 2010 fez com que diversos pesquisadores assumissem este tipo de sistema como foco de suas pesquisas. Porém grande parte das pesquisas focam nas pessoas envolvidas nos cursos, e pouco se encontra a respeito do software e de sua qualidade de uso. A avaliação de usabilidade é uma maneira de medir a satisfação do usuário, encontrar e/ou prevenir erros de interface e prover métodos para realizar tal análise, e pode ser executada em MOOCs sem nenhuma perda. Assim este trabalho possui como objetivo geral analisar a aplicabilidade de métodos de avaliação de usabilidade em uma plataforma MOOC, como estudo de caso o MOOC TIMTec; dividido em quatro objetivos específicos: Construir um mapa de interação do sistema, identificar métodos de avaliação de usabilidade compatíveis com plataforma MOOC, avaliar a plataforma MOOC utilizando o método proposto e sugerir soluções aos problemas encontrados. Foi utilizado um estudo de caso qualitativo com aplicação de dois métodos de avaliação de usabilidade, avaliação heurística e lista de verificação adaptável para MOOC, com três avaliadores distintos. Após avaliação de usabilidade 95 erros foram encontrados no TIMTec, entre eles 5 catástrofes e 27 erros graves. Desta forma os métodos utilizados no estudo de caso se mostraram aptos a avaliar um MOOC. A plataforma TIMTec se mostrou, devido a quantidade e severidade dos erros, longe da maturidade necessária para suportar um número massivo de usuários.

Palavras-chave: MOOC. Usabilidade. Avaliação de usabilidade. Avaliação heurística. EaD.

ABSTRACT

The popularity of MOOCs since mid-2010 has led researchers to assume this type of system as the focus of their research. But most of the research focuses on the people involved in the courses, and little is found about software and its quality of use. Usability evaluation is a way to measure user satisfaction, find and / or prevent interface errors, and provide methods for performing such analysis, and can be performed on MOOCs without any loss. Thus, this work has as general objective to analyze the applicability of usability evaluation methods in a MOOC platform, such as case study MOOC TIMTec; divided into four specific objectives: To construct a map of system interaction, to identify usability evaluation methods compatible with the MOOC platform, to evaluate the MOOC platform using the proposed method and suggest solutions to problems found. It was used a qualitative case study with application of two usability evaluation methods, heuristic evaluation and adaptive checklist for MOOC, with three different evaluators. After evaluation of usability 95 errors were found in TIMTec, among them 5 catastrophes and 27 serious errors. In this way the methods used in the case study were able to evaluate a MOOC. The TIMTec platform was shown, due to the number and severity of errors, far from the maturity required to support a massive number of users.

Keywords: MOOC. Usability. Usability evaluation. Heuristic evaluation. E-learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 — Estatísticas globais do uso das maiores plataformas MOOC em 2013.	18
Figura 2 — Proporção média de problemas de usabilidade encontrados de acordo com o número de avaliadores em um grupo realizando uma avaliação heurística.	24
Figura 3 — Fluxo das etapas de pesquisa	28
Figura 4 — Commits (submissão de código) desde a criação do projeto em 2013.	32
Figura 5 — Mapa de interação/fluxo do sistema TIMTec	33
Figura 6 — Listagem de heurísticas e severidade de erros	34
Figura 7 — Categoria de erro e severidade com a lista de verificação	34
Figura 8 — Tela inicial (home)	35
Tabela 1 — Erros da Tela Inicial	36
Figura 9 — Tela de cadastro	37
Tabela 2 — Erros na Tela de Cadastro do Usuário - parte 1	38
Tabela 3 — Erros na Tela de Cadastro do Usuário - parte 2	39
Tabela 4 — Erros na Tela de Cadastro do Usuário - parte 3	40
Figura 10 — Tela erro de login via Facebook	40
Figura 11 — Tela listagem de cursos	41
Tabela 5 — Erros na Tela Listagem de Cursos - parte 1	42
Tabela 6 — Erros na Tela Listagem de Cursos - parte 2	43
Tabela 7 — Erros na Tela Listagem de Cursos - parte 3	44
Figura 12 — Tela de descrição do curso	45
Tabela 8 — Erros na Tela Descrição do Curso - parte 1	46
Tabela 9 — Erros na Tela Descrição do Curso - parte 2	47
Tabela 10 — Erros na Tela Descrição do Curso - parte 3	48
Tabela 11 — Erros na Tela Descrição do Curso - parte 4	49
Figura 13 — Tela de atividade do curso	50
Tabela 12 — Erros na Tela Atividade do Curso - parte 1	51
Tabela 13 — Erros na Tela Atividade do Curso - parte 2	52
Tabela 14 — Erros na Tela Atividade do Curso - parte 3	53
Tabela 15 — Erros na Tela Atividade do Curso - parte 4	54
Figura 14 — Tela de fórum	55
Tabela 16 — Erros na Tela do Fórum - parte 1	56

Tabela 17 — Erros na Tela do Fórum - parte 2	57
Figura 15 — Tela de tópico de fórum	58
Tabela 18 — Erros na Tela Tópico do Fórum - parte 1	59
Tabela 19 — Erros na Tela Tópico do Fórum - parte 2	60
Figura 16 — Tela de novo tópico	60
Tabela 20 — Erros na Tela Novo Tópico	62
Figura 17 — Tela de meus cursos	63
Tabela 21 — Erros na Tela Meus Cursos	64
Figura 18 — Tela de minhas anotações	65
Tabela 22 — Erros na Tela Minhas Anotações	65
Figura 19 — Tela anotações de um curso	66
Tabela 23 — Erros na Tela Anotações de um Curso	67
Figura 20 — Tela de material didático	68
Tabela 24 — Erros na Tela Material Didático - parte 1	69
Tabela 25 — Erros na Tela Material Didático - parte 2	70
Tabela 26 — Erros Globais - parte 1	72
Tabela 27 — Erros Globais - parte 2	73
Figura 21 — Erros encontrados no Sistema	74

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
MOOC	Massive Open Online Course (Curso Online Aberto e Massivo)
HCI	Human-Computer Interaction
IHC	Interação Humano-Computador
UX	User Experience
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
AVA	Ambientes Virtuais de Aprendizado
API	Application Programming Interface (Interface de Programação de Aplicativos)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	CONTEXTO E JUSTIFICATIVA	13
1.2	PERGUNTA DE PESQUISA	14
1.3	OBJETIVOS	14
1.3.1	Objetivo Geral	14
1.3.2	Objetivos Específicos	14
1.4	ESCOPO DA PESQUISA	15
2	REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1	TRABALHOS CORRELATOS	16
2.2	MOOC	16
2.2.1	cMOOC e xMOOC	18
2.2.2	Definição de MOOC para este Estudo	19
2.3	USABILIDADE	19
2.3.1	Heurísticas de Usabilidade	21
2.4	MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE USABILIDADE	23
2.5	NÚMERO DE AVALIADORES	23
2.6	AVALIAÇÃO HEURÍSTICA DE USABILIDADE	25
2.7	AVALIAÇÃO DE USABILIDADE POR LISTAS DE VERIFICAÇÃO	26
3	METODOLOGIA	27
3.1	ETAPAS DE PESQUISA	27
3.1.1	Aplicação de Avaliação de Usabilidade	29
3.1.2	Aplicação de Avaliação de Usabilidade por Lista de Verificação	30
4	ESTUDO DE CASO	32
4.1	A PLATAFORMA TIMTEC	32
4.1.1	Mapa de Interação / Fluxo do Sistema	33
4.2	APLICAÇÃO DA AVALIAÇÃO HEURÍSTICA DE USABILIDADE	34
4.2.1	Tela Inicial (Home)	35
4.2.2	Cadastro do Usuário	37
4.2.3	Listagem de Cursos	41
4.2.4	Descrição do Curso	45
4.2.5	Atividade do curso	49
4.2.6	Fórum do curso	55
4.2.7	Tópico do Fórum	58

4.2.8	Novo Tópico	60
4.2.9	Meus Cursos	63
4.2.10	Minhas anotações	65
4.2.11	Anotações de um curso	65
4.2.12	Material Didático de um Curso	68
4.2.13	Erros Globais	71
4.2.14	Visão Geral dos Erros Encontrados	74
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
6	TRABALHOS FUTUROS	77
	REFERÊNCIAS	78
	ANEXO A — LISTA DE VERIFICAÇÃO ADAPTÁVEL DE USABILIDADE PARA MOOCS (FROLOV; JOHANSSON, 2013)	81

1 INTRODUÇÃO

Nesta seção serão abordados a justificativa e contexto de pesquisa, os objetivos, incluindo gerais e específicos e o escopo deste trabalho.

1.1 CONTEXTO E JUSTIFICATIVA

A popularidade dos Cursos Online Abertos e Massivos, Massive Open Online Course (MOOC) originalmente no idioma inglês, instigou diversos pesquisadores a estudar sobre o seu valor numa perspectiva educacional. Grande parte das pesquisas existentes focam nas pessoas envolvidas nos cursos em vez do porquê serem populares, qual serviços eles fornecem ou como os usuários se sentem sobre eles (FROLOV; JOHANSON, 2013). Neste ponto a usabilidade entra como uma maneira de medir a satisfação do usuário, encontrar e/ou prevenir erros de interface e prover métodos para realizar tal análise.

Nos estudos de Zaharias e Poylymenakou (2009) sobre usabilidade em Ambientes Virtuais de Aprendizados (AVA), foi possível identificar que usuários que relatavam uma experiência de usuário insatisfatória neste tipo de sistema relacionavam os problemas ao mal design de interface e usabilidade. Por consequência, os usuários teriam de superar os desafios da interface em vez de focar sua atenção em aprender o conteúdo ali apresentado.

Bevan e Macleod (1994) abordam que a qualidade de uso de um sistema engloba todos os fatores que também poderiam influenciar o uso de um produto qualquer no mundo real. Aparência do produto, fatores organizacionais, práticas de trabalho e a localização; tão quanto fatores individuais de cada usuário, como fatores culturais ou preconceitos. A usabilidade leva em consideração um conjunto mais focado de fatores relacionados ao uso do sistema em si.

Esta “boa usabilidade” contribuí para a eficácia, eficiência e satisfação com as quais os usuários atingem suas metas específicas em ambientes específicos. Mas esta eficácia, eficiência e satisfação também dependerão de outros fatores vindos da qualidade do software em si: funcionalidade, confiabilidade e eficiência do sistema, tão quanto sua relevância ao contexto de uso (BEVAN; MACLEOD, 1994).

Com o avanço dos MOOCs e seus grandes representantes como o Coursera, edX e Udacity há um número crescente de inscritos e envolvidos nestas e diversas outras plataformas. Existe uma gama de artigos científicos e blogs falando sobre MOOCs e seus benefícios para a educação, o que indica uma popularidade sólida no assunto. Entretanto pesquisas mostram que, num geral, a taxa de sucesso dos MOOCs é baixa; altos índices de desistência e poucos alunos concluindo seus cursos. Isto é uma surpreendente contradição a sua popularidade e alto número de usuários (FROLOV; JOHANSON, 2013).

Ainda sobre isto Frolov e Johanson (2013) dissertam sobre o fato de que existem poucos estudos sobre o contexto de uso e a usabilidade de MOOC, nem diretrizes ou uma forma padronizada de desenvolver ou avaliar um este tipo de software. Isto torna o design de interface de usuário uma “terra de ninguém” aonde cada MOOC é criado de acordo com os padrões e métodos do seu criador, resultando em diversos tipos de qualidade.

Uma interface mal projetada resulta em uma baixa usabilidade, e isto pode levar à um resultado negativo na experiência do usuário ou até impedi-lo de concluir seus estudos no MOOC. Um design que é difícil de entender ou que faz seus usuários perderem tempo causam frustração desnecessária e desgosto pela plataforma; fragilizando o uso e aprendizado. Com tempo isto pode desanimar o usuário a fazer um uso contínuo da plataforma ou desistir de finalizar seu curso (BEVAN; MACLEOD, 1994).

Com isto, seguindo a linha de pesquisa dos trabalhos desenvolvidos por Souza (2014) e, em especial, Souza e Souza (2016) esta pesquisa visa estender e aprimorar os estudos sobre métodos de avaliação de usabilidade em MOOCs.

1.2 PERGUNTA DE PESQUISA

Dado o contexto e justificativas apresentados na seção anterior, este trabalho possui a seguinte pergunta de pesquisa: Como e quais métodos de avaliação de usabilidade podem ser aplicados em plataforma MOOC para otimizar a busca de erros?

1.3 OBJETIVOS

Para responder à pergunta de pesquisa apresentada propõem-se os seguintes objetivos:

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar a aplicabilidade de métodos de avaliação de usabilidade em uma plataforma MOOC.

1.3.2 Objetivos Específicos

- A. Construir um mapa de interação do usuário na plataforma
- B. Identificar métodos de avaliação de usabilidade compatíveis com plataforma MOOC.
- C. Avaliar a plataforma MOOC utilizando o método proposto.
- D. Propor soluções aos problemas encontrados.

1.4 ESCOPO DA PESQUISA

Não fará parte desta pesquisa o desenvolvimento de uma plataforma MOOC, somente a avaliação de usabilidade da plataforma MOOC TIMTec (2018). Esta pesquisa visa avaliar a interface gráfica da ferramenta através de análise de usabilidade, entretanto não será avaliado o conteúdo disponibilizado na plataforma, como cursos, vídeos, textos e outros materiais didáticos. Os únicos aspectos que serão avaliados em relação ao conteúdo, caso necessário, serão os aspectos técnicos relacionados ao design educacional/instrucional e que afetem os aspectos de usabilidade.

Este trabalho usará somente métodos de inspeção de usabilidade realizado por especialistas, não realizando testes com os usuários finais. Além disto a interface/tema a ser avaliado na plataforma MOOC TIMTec (2018) será o que está disponibilizado ao público no site, apesar de outros temas estarem disponíveis no seu repositório.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Para a revisão de literatura desta pesquisa foram realizadas pesquisas em bases de dados como Scopus, Google Scholar e Periódicos da Capes com os termos: Usabilidade, avaliação de usabilidade e MOOC e e-Learning.

2.1 TRABALHOS CORRELATOS

Durante a revisão de literatura foi possível encontrar 3 pesquisas que serviram para embasar e referenciar o cerne deste TCC: Frolov e Johanson (2013), Souza (2014) e Souza e Souza (2016). Estes trabalhos lidam diretamente com a temática de avaliação de usabilidade em plataformas MOOCs.

2.2 MOOC

Em 2008 os pesquisadores Stephen Downes e George Siemens, especialistas no ramo de educação online, ministraram um curso online chamado “Connectivism and Connective Knowledge” na Universidade de Manitoba. O termo MOOC, Massive Open Online Course – Curso Online Aberto e Massivo, foi concebido quando este curso chegou a um total de 2000 inscritos. Este curso seria o pioneiro para o formato dos demais cursos MOOC (MCAULEY et al., 2010).

Segundo a análise de MCINTIRE (2014) é possível sintetizar a sigla MOOC com o seguinte significado:

- **Massive:** qualquer número de estudantes, que engloba desde a maior turma em um curso tradicional até a quantidade de alunos ativos, com acesso a internet, que existem globalmente.
- **Open:** gratuito, atemporal e acessível para qualquer estudante com acesso a internet, sem pré-requisitos ou barreiras para a inscrição no curso.
- **Online:** acessível e entregue via internet, sem um contato direto entre o estudante e/ou professor.
- **Course:** um ambiente de ensino que instrui alunos em uma disciplina formal de estudo através de um raciocínio lógico e válido, com provas indutivas, resultando em resultados positivos de aprendizagem.

Apesar disto, nos deparamos com um questionamento: O que é massivo; cem, mil, dez mil estudantes? Na visão de Marques e McGuire (2013) a massividade se refere quando o número de alunos cadastrados em um curso é maior com que a capacidade dos professores e tutores tem para interagir com os eles. Por causa disto, há a necessidade de questionários e testes auto avaliados.

ParaMcauley et al. (2010) MOOC integra a conectividade de uma rede social, a facilitação de um especialista reconhecido em um campo de estudo, e uma coletânea de recursos onlines de livre acessos. MOOC é fundamentado no engajamento de centenas ou até milhares de “estudantes” que gerem seus estudos de acordo com seus próprios interesses de aprendizado, priorizando conhecimento, habilidades e interesses em comum.

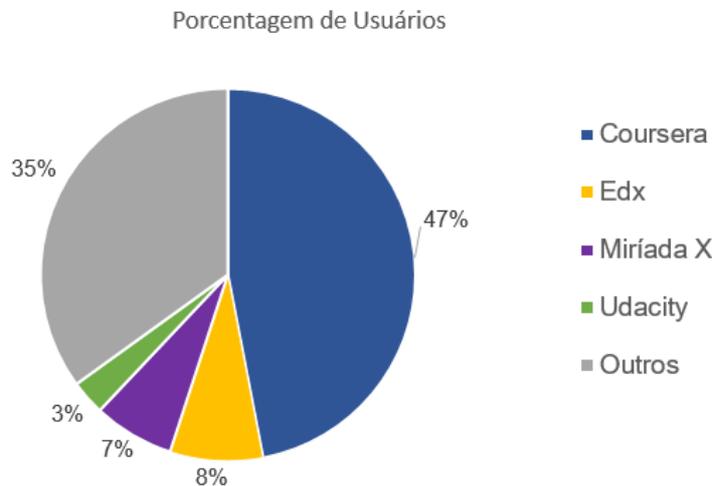
O conteúdo pedagógico ofertado em uma plataforma MOOC pode combinar diversos tipos de mídias como: documentos de texto, apresentações de slides, vídeos, gravações de áudio, fóruns de aprendizados, etc. Devido ao seu grande número de participantes, avaliar uma a uma cada tarefa de um estudante se torna uma tarefa extremamente difícil e custosa. Por causa disto, diversas plataformas utilizam-se de questionários ou testes auto avaliados digitalmente; ou até de uma modalidade onde os estudantes são incumbidos de corrigir as atividades de outros membros do mesmo curso (ESPADA et al., 2014).

Este estilo de plataforma visa criar um espaço colaborativo de compartilhamento de conhecimento; onde um aluno poderia criar seu próprio conteúdo que pode se expandir para outras plataformas ou tecnologias (LIYANAGUNAWARDENA; ADAMS; WILLIAMS, 2013). Geralmente um MOOC não possui custos e nenhum outro pré-requisito que não seja um acesso à internet e interesse para receber o conhecimento ali ofertado.

Espada et al. (2014) complementa que além do simples fato do interesse no conteúdo ofertado em uma disciplina, o aluno decide se matricular em um MOOC porque não é necessária a presença física, pode ser acessado em qualquer local do mundo, em qualquer horário em um dispositivo conectado à internet, e ele ainda oferece a flexibilidade para o estudante aprender o conteúdo da sua maneira. Esta flexibilidade permite ao aluno assistir as aulas na sequência que deseja, passar conteúdos que ele já tenha conhecimento ou que não lhe interessam. Além disto ele pode não necessariamente completar todas as aulas e tarefas ali ofertadas, benefícios que outros métodos de ensino podem não possuir.

Shah (2013) realizou um estudo sobre dados de usuários ativos em plataformas MOOCs. Primeiramente, é importante destacar a grande proporção de usuários ativos na plataforma Coursera (2018).

Figura 1 - Estatísticas globais do uso das maiores plataformas MOOC em 2013.



Fonte: Shah (2013)

Em um segundo momento, Shah (2013) analisa a gama de cursos oferecidos nestas plataformas e as áreas de conhecimentos relacionadas às mesmas.

Podemos constatar uma distribuição bem homogênea entre estas, o que pode indicar que plataformas MOOCs tem o potencial de disseminar conhecimento a qualquer tipo de aluno.

2.2.1 cMOOC e xMOOC

Os dois tipos principais de MOOCs são xMOOCs e cMOOCs. Enquanto os xMOOCs são instrutivistas e individualistas, usam plataformas clássicas de e-learning e são baseados em recursos, cMOOCs são conectivistas e são baseados em aprendizagem social, cooperação e uso da web 2.0 (BLANCO; ECHALUCE; PEÑALVO, 2016).

Os xMOOC tendem a ser estruturados como cursos tradicionais, muito semelhantes aos cursos de instituições de ensino superior, normalmente compostos por leituras, discussões via fóruns on-line, questionários, ensaios ou atividades / projetos auto-classificados e vídeos de palestras que são pré-registado pelos instrutores antes das aulas (HEW; CHEUNG, 2014). As tecnologias para xMOOCs oferecem aprendizado clássico (por exemplo, Coursera, MiriadaX) e enfocam a melhoria de tecnologias em vez de modelos pedagógicos (BLANCO; ECHALUCE; PEÑALVO, 2016).

Já cMOOC parte do pressuposto de um ambiente mais colaborativo, onde os alunos são encorajados a construir seus próprios ambientes de aprendizagem pessoal e redes de co-alunos dentro dos ambientes. Como o conteúdo do cMOOC geralmente evolui enquanto está em andamento, torna-se difícil para os alunos saberem com antecedência se um curso é adequado para eles. Além disso, a aprendizagem em muitos cMOOCs não é avaliada, pois se

torna complexo avaliar e dar crédito quando as atividades dos participantes podem variar (HEW; CHEUNG, 2014).

2.2.2 Definição de MOOC para este Estudo

Para este estudo utilizaremos a concepção de MOOC elaborada por Frolov e Johanson (2013). Sendo assim, no escopo deste projeto os Massive Open Online Courses podem ser entendidos como:

- Um curso ministrado online, sem a necessidade de presença física.
- Não existem pré-requisitos para o cadastro. O curso pode ser feito por qualquer aluno em qualquer lugar online.
- Permitem um número ilimitado de alunos.
- Tem de ser gratuitos (apesar de que algumas taxas podem ser aplicadas para materiais extras ou ajuda adicional de professores e tutores).
- É auto-direcionado, auto-regulado ou limitado no tempo (tem uma data de início e fim).
- O material oferecido consiste em vídeo-aulas, textos e testes no formato de tarefas, experimentos ou exames.
- Há um suporte para interação entre os alunos por meio de fóruns online ou outras plataformas de mídias sociais.
- Seu conteúdo apresenta alta qualidade acadêmica.
- Pode fornecer um diploma/comprovante de conclusão do curso, não necessariamente obrigatório.

2.3 USABILIDADE

De acordo a Sociedade Brasileira de Computação:

A área de Interação Humano-Computador (IHC) se dedica a estudar os fenômenos de comunicação entre pessoas e sistemas computacionais que está na interseção das ciências da computação e informação e ciências sociais e comportamentais e envolve todos os aspectos relacionados com a interação entre usuários e sistemas (SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 2018).

Em um dado sistema computacional a interface é a porta a qual usuário se comunica, onde ações são trocadas entre os agentes, usuário e computador, e a este processo se dá o nome de interação (PREECE et al., 1994). Ainda sobre isto PREECE e ROMBACH (1994) explicam que em IHC o foco está centrado em entender a usabilidade de softwares, estabelecendo critérios, métodos e ferramentas para projetar e implementar “boas” interfaces entre humano-computador.

A norma ISO 9241-11:2018 da ISO. International Organization for Standardization (

2018) define usabilidade como “medida em que um sistema, produto ou serviço pode ser usado por usuários específicos para atingir metas especificadas com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto especificado de uso”. Sendo assim a usabilidade alcançada depende de circunstâncias específicas na qual um sistema, produto ou serviço é utilizado. Na visão de Gould e Lewis (1985) “qualquer sistema desenvolvido para um usuário deve ser fácil de aprender (e lembrar), útil, ou seja, contenha funções que as pessoas realmente precisam no seu trabalho, e ser fácil e agradável de usar”. Eficácia significa que o usuário é capaz de realizar a tarefa pretendida, eficiência se refere ao tempo gasto na realização da tarefa e satisfação define o quanto o sistema é aceitável pelos usuários (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007).

A qualidade de um software desenvolvido está altamente ligada a sua aceitação pelos usuários. Sendo assim a usabilidade está tradicionalmente associada a estes cinco atributos (NIELSEN, 1994) :

- **Intuitividade:** O sistema deve ser fácil de aprender, fazendo com que o usuário possa executar tarefas rapidamente.
- **Eficiência:** O sistema deve ser eficiente de usar. Qual o grau de recursos físicos, mentais, temporais ou monetários, foram gastos para a completude da tarefa. Um usuário com conhecimento do sistema pode ter um alto nível de produtividade.
- **Lembrança:** O sistema deve ser fácil de lembrar, sendo assim um usuário que queira utilizar o sistema novamente, após um período de tempo afastado, não precise aprender tudo novamente.
- **Erros:** O sistema deve ter uma baixa taxa de erros, para que o usuário tenham poucos erros ao executar o sistema, e se o usuário encontrar um erro ele possa facilmente recuperar-se deste. Além disto erros catastróficos não devem acontecer.
- **Satisfação:** O sistema deve ser satisfatório de utilizar, para que usuários possam ter uma interação agradável ao interagir com o sistema.

Usabilidade também pode ser vista como uma maneira para apresentar uma “função do contexto em que o produto é utilizado” (BEVAN; MACLEOD, 1994). Com isto, para fazer uma avaliação de usabilidade de interface é necessário entender as características do contexto a qual aquela interface irá ser utilizada:

- **Quem:** qual o tipo de usuário, sua faixa etária, escolaridade, idioma nativo, familiaridade com uso de computadores, contexto social, etc.
- **Quando:** em que horário o usuário irá utilizar o sistema, com qual frequência ele irá fazer uso, etc.
- **Aonde:** o usuário estará acessando o sistema de seu computador pessoal ou num computador da universidade ou do trabalho. Ele está em um ambiente calmo ou dentro de um ônibus utilizando seu celular?
- **O porquê:** qual a finalidade do usuário em realizar um curso online? Ele pretende

aprender novos conteúdos, aprimorar saberes já conhecidos? Ele gostaria de completar o curso para retirar um diploma ou só quer assistir a um tópico específico de parte do curso?

- **Como:** ele está utilizando um computador ou smartphone? Qual o sistema operacional deste dispositivo? Qual o tamanho da tela que ele possui?

2.3.1 Heurísticas de Usabilidade

Nielsen (1994) concebe em seu livro Engenharia de Usabilidade um termo chamado heurísticas de usabilidade. Estas 10 heurísticas são princípios gerais para design de interação. Elas são chamadas “heurísticas” porque são regras gerais, com amplo escopo de entendimento, e não diretrizes específicas de usabilidade. É importante ressaltar que, por serem regras amplas, um problema de usabilidade pode ser categorizado em uma ou mais categorias de uma única vez.

1. **Visibilidade do Status do Sistema:** O sistema deve sempre manter o usuário informado sobre o que está acontecendo, através de feedback em um tempo aceitável.

Exemplo: Em um site de compras online, ao clicar em comprar um produto, o sistema atualiza a quantidade de produtos no carrinho e informa que a ação foi executada.

2. **Correspondência entre o sistema e o mundo real:** O sistema deve falar a linguagem do usuário, com palavras, frases e termos familiares ao usuário; em vez de termos específicos ao sistema/desenvolvedor. Deve-se seguir convenções do mundo real, fazendo com que a informação apareça numa ordem natural e lógica. **Exemplo:** Seguindo a ideia de um site de compras online, a listagem de produtos que o usuário quer comprar fica em um carrinho/cesto de compras, mesma analogia com compras em um supermercados.

3. **Controle e liberdade do usuário:** Os usuários geralmente escolhem uma opção do sistema por engano e precisam de uma opção “saída de emergência” para sair de um estado não desejado sem ter que passar por um extenso “diálogo”. O sistema deve fornecer suporte para desfazer e refazer. **Exemplo:** Se o usuário adicionar um produto ao seu carrinho de compras, deve ser possível alterar a quantidade desejada ou até remover estes ou demais produtos da compra.

4. **Consistência e padrões:** Os usuários não devem imaginar que diferentes nomenclaturas, situações ou ações possuem o mesmo significado. Deve existir um padrão de nomes, ícones, cores e posicionamento para os elementos. **Exemplo:** O termo carrinho de compras, juntamente de seu ícone, deve permanecer o mesmo durante todo a trajetória de uso do sistema.

5. **Prevenções de erros:** Melhor do que boas mensagens de erros é um sistema com projetado com cautela que evite que o erro aconteça em primeiro lugar. Eliminar as

condições passíveis de erros e verifica-las, apresentado aos usuários uma opção de confirmação antes e se comprometerem com uma determinada ação. **Exemplo:** Antes de finalizar a compra e o pagamento, uma listagem com os produtos, seus respectivos preços e o total da compra deve ser mostrada ao usuário, evitando assim que produtos possam ser levados por engano.

6. Reconhecimento em vez de recordação: Minimizar a sobrecarga de memória do usuário tornando objetos, ações e opções visíveis. O usuário não deve lembrar de uma informação de uma parte do diálogo para outra. Instruções de uso do sistema devem estar visíveis e serem facilmente recuperáveis se necessário. **Exemplo:** Pode existir uma opção que liste as compras relacionadas aos produtos que o usuário já possui no carrinho, criando um atalho para que o usuário não tenha executar ações excessivas para procurar um livro da mesma categoria.

7. Flexibilidade e eficiência de uso: Aceleradores, invisíveis para o usuário iniciante, podem frequentemente otimizar o uso do sistema para o usuário experiente, fazendo com que o sistema possa atender a ambos os perfis de usuários, inexperientes e experientes. Permitir aos usuários personalizar ações frequentes. **Exemplo:** Ao visualizar um livro na loja, se o usuário clicar no autor daquele livro ele pode ser enviado a uma tela aonde existem as demais obras escritas pelo mesmo.

8. Estética e design minimalista: Os diálogos não devem conter informações irrelevantes ou raramente necessárias. Cada unidade extra de informação compete com as unidades relevantes de informação e diminui sua visibilidade relativa, poluindo a interface e aumentando a sobrecarga mental do usuário. **Exemplo:** As informações que descrevem um produto, como peso, tamanho, etc. devem estar agrupadas por categorias e listadas uma a uma, em vez de escritas como um texto corrido.

9. Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e resolver erros: Mensagens de erros devem ser expressas em linguagem clara (sem códigos do sistema), indicar com precisão o problema e construtivamente sugerir uma solução. **Exemplo:** Em vez de informar ERRO 076b, descrever de forma clara que o erro foi causado por um endereço inválido no cadastro da conta.

10. : Mesmo que seja melhor que um sistema possa ser usado sem documentação, pode ser necessário fornecer uma ajuda e documentação. Qualquer informação deve ser fácil de ser pesquisada com foco na atividade do usuário, deve fornecer uma lista de passos concretos a serem realizados e não ser muito grande. **Exemplo:** Neste site de compras é interessante ter uma sessão de FAQ (perguntas frequentes) para facilitar o usuário como ele deve prosseguir para substituir um produto comprado defeituoso.

2.4 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE USABILIDADE

Durante o uso do sistema o usuário pode se deparar com diversos problemas de usabilidade. As técnicas de avaliação de usabilidade visam identificar problemas de usabilidade durante a realização de tarefas específicas a um contexto de uso. A avaliação deve verificar o desempenho (eficácia e eficiência) da interação humano-computador e obter índices da satisfação do usuário(DIAS, 2007).

Segundo Dias (2007) , existem três grupos de métodos para avaliação de usabilidade:

- **Métodos de Inspeção:** Os métodos de inspeção podem ser divididos em Métodos Analíticos ou Prognósticos e são aplicados apenas por especialistas. Geralmente os avaliadores que adotam esses métodos são especialistas em usabilidade ou projetistas que se baseiam em regras e recomendações, princípios e/ou conceitos pré-estabelecidos para verificar problemas de usabilidade. Os principais métodos de inspeção são: Inspeção de Usabilidade Formal, Inspeção ou Percurso Pluralístico, Inspeção de Componentes, Inspeção de Consciência, Inspeção ou Percurso Cognitivo, Inspeção Baseada em Padrões, Inspeção Baseada em Guias de Recomendações e Guias de Estilos e Avaliação Heurística.
- **Métodos de Teste com o Usuário:** O usuário do sistema participa ativamente na avaliação. Os principais métodos de testes com os usuários são: Entrevistas e Questionários, Grupo Focal, Questionários Específicos para Medir a Satisfação dos Usuários, Técnicas Empíricas de Usabilidade, Verbalização ou Protocolo Verbal, Codescoberta e Método de Medida de Desempenho.
- **Métodos Baseados em Modelos:** Têm como objetivo prever a usabilidade de um sistema a partir de modelos ou representações de sua interface e/ou de seus usuários. Esses métodos pretendem representar como os usuários interagem com um sistema.

Tendo em vista a vasta variedade de métodos de avaliação citados acima, diversos destes podem ser solução para a avaliação de uma dada aplicação. Não existe um método que detecte todas as falhas de usabilidade, o primor está em mesclar os diversos métodos, selecionando atributos de cada método que mais se adequem com a aplicação em avaliação. De acordo com MORAES et al. (2000) “a avaliação não está limitada apenas a um único método, pois considera-se que a conjunção das potencialidades de vários métodos pode gerar resultados mais confiáveis”.

2.5 NÚMERO DE AVALIADORES

De acordo com as pesquisas de Jacob Nielsen (1992) ele classificou avaliadores de usabilidade em 3 categorias básicas:

- **Avaliadores Novíços:** Pessoas que tenham conhecimento em técnicas básicas de

programação mas que não possuem conhecimento formal em princípios de design de interface com o usuário

- **Avaliadores Regulares:** Pessoas que tenham conhecimento em técnicas de programação, design e avaliação de interface mas que não possuam domínio específico da aplicação a ser avaliada.
- **Especialistas em Usabilidade:** Mesmo não havendo uma certificação de usabilidade oficial, para o tal estudo, especialistas são pessoas com níveis de graduação acadêmica e/ou vários anos de experiência na área de usabilidade.
- **Especialistas Duplos:** pessoas com experiência em programação, usabilidade e domínio do sistema.

Ainda sobre a avaliação de Nielsen (1992) a performance individual de um avaliador pode não ser aceitável para uso de uma avaliação heurística em um projeto de engenharia de usabilidade, mesmo no caso de Especialistas Duplos, mas o quadro muda quando a performance de grupos de múltiplos avaliadores é considerada. A Figura abaixo mostra a proporção média de problemas de usabilidade que podem ser encontradas quando se agrupam os resultados de vários avaliadores.

Figura 2 - Proporção média de problemas de usabilidade encontrados de acordo com o número de avaliadores em um grupo realizando uma avaliação heurística

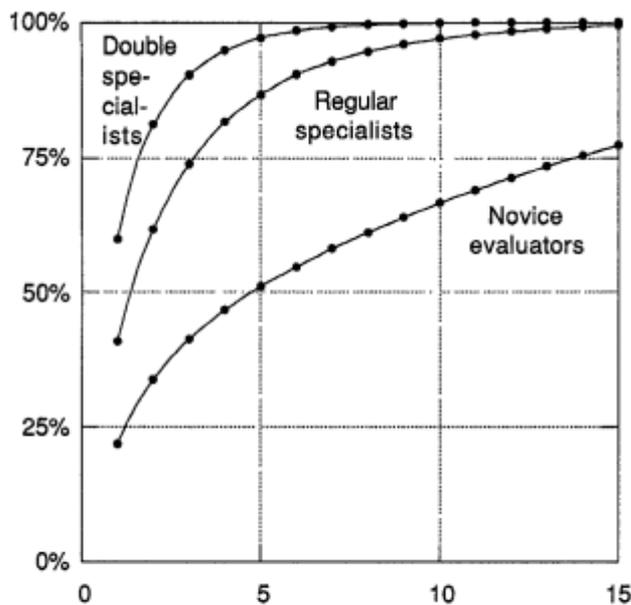


Figure 2 Average proportion of usability problems found as a function of number of evaluators in a group performing the heuristic evaluation.

Fonte: Nielsen (1992)

Nielsen (1992) conclui tomando como base seus estudos anteriores em avaliação

heurística que 3 a 5 Avaliadores Regulares parecem necessários para encontrar uma alta proporção de problemas de usabilidade (neste caso entre 75% e 87%). Já para Especialistas Duplos 2 ou 3 avaliadores são suficientes para encontrar a maioria dos problemas (neste caso entre 81% e 90%). Já para o caso dos Avaliadores Novços um grupo de 14 avaliadores seria necessário para encontrar 75% dos problemas. Utilizando 5 avaliadores novços, que é o teto recomendado de um grupo de avaliação heurística, resultaria em 51% dos problemas de usabilidade encontrados pelo grupo.

2.6 AVALIAÇÃO HEURÍSTICA DE USABILIDADE

O método de avaliação heurística de usabilidade toma como base as pesquisas de Nielsen (1994) sobre as 10 heurísticas de usabilidade apresentadas anteriormente. Este método consiste em avaliar telas do sistema e encontrar problemas que violem estas heurísticas. Com isto é possível fazer uma classificação da severidade dos problemas encontrados na tela com uma nota específica. Os erros encontrados pelo avaliador são ranqueados de acordo com a frequência do erro, sua persistência e o impacto na conclusão da tarefa. As escalas de classificação são:

- **0. Não parece ser um problema de usabilidade:** apesar de violar uma heurística.
- **1. Problema superficial (cosmético):** pode ser facilmente superado pelos usuários ou acontece extremamente infrequentemente.
- **2. Problema menor de usabilidade:** pode acontecer mais frequentemente ou ser mais difícil de superar.
- **3. Problema maior de usabilidade / importante de corrigir:** acontece frequentemente ou usuários não podem superar o problema.
- **4. Catástrofe de usabilidade / imperativo de corrigir:** seriamente impede o uso do sistema e não pode ser superado pelos usuários.

Existem algumas limitações com o método de avaliação heurística em si; o processo de avaliação não garante a descoberta de todos os problemas de usabilidade de uma interface, e problemas importantes de usabilidade podem passar despercebidos na visão de especialistas. Além disso, os problemas podem, às vezes, ser identificados sem qualquer diretriz adequada para fornecer soluções para eles. Alguns problemas de usabilidade identificados por um avaliador como importantes podem não causar problemas para os usuários da interface e, como tal, nunca os incomodam, mas ainda serão reconhecidos como um problema de usabilidade (NIELSEN; MOLICH, 1990).

2.7 AVALIAÇÃO DE USABILIDADE POR LISTAS DE VERIFICAÇÃO

Neste tipo de abordagem uma sequência fixas de perguntas deve ser realizadas e uma resposta atribuída a ela, geralmente na forma de uma escala, sim/não, ou resposta aberta. Como explanado por Nielsen (1994) as listas de verificação podem ter espaço para opções para anotação, mas deve-se tentar tornar a lista de opções pré-impressa o mais completa possível, já que muitos usuários considerarão apenas as opções explicitamente listadas, tornando os resultados no campo para anotação uma opção secundária ao usuário.

Neste tipo de questionário as respostas a uma pergunta podem vir em uma escala específica à pesquisa, tentando retratar as possíveis respostas do usuário. Questionários podem abordar qualquer tipo de cenário, seja para auxiliar um avaliador experiente a conduzir uma avaliação passo a passo pelas telas do sistema ou para ajudar um usuário a expressar a sua sensação ao utilizar o sistema.

3 METODOLOGIA

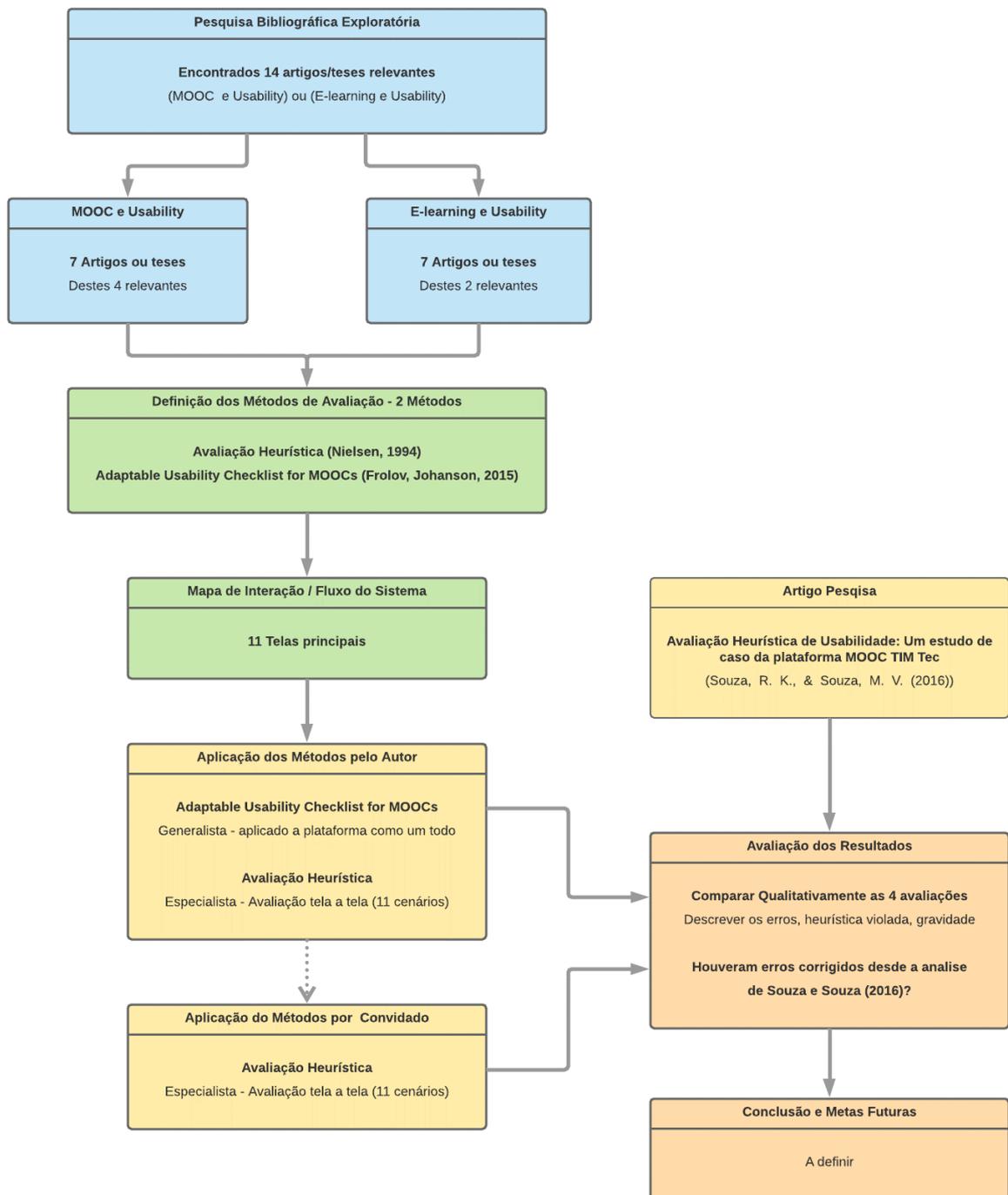
Esta pesquisa se caracteriza como um estudo de caso qualitativo. O estudo de caso é um estudo empírico que investiga um fenômeno dentro do seu ambiente natural onde são utilizadas várias fontes de evidência (YIN, 2015). Pesquisas caracterizadas como estudos de caso são investigações sistemáticas de uma instância, sendo esta instância uma pessoa, um grupo de indivíduos, uma instituição ou até mesmo um sistema (ANDRÉ, 1984). Para Yin (2015) o estudo de caso como método de avaliação de um caso deve se utilizar de diversas fontes de dados para validar as descobertas, podendo ser qualitativas ou quantitativas.

Como citado em seções anteriores deste trabalho e evidenciado na execução da fundamentação teórica, pouco é o conhecimento a respeito de métodos específicos para a avaliação de usabilidade de MOOCs. Assim neste trabalho utilizou-se a pesquisa qualitativa que pode ser utilizada em áreas onde não há um conhecimento e métodos precisos de pesquisa, facilitando a descoberta de dimensões e a formular e comprovar novas hipóteses (SERAPIONI, 2000). Para GODOY (1995) a pesquisa qualitativa vai a campo estudar um fenômeno sob a perspectiva das pessoas envolvidas, e diversos dados são coletados e analisados para que se entenda a dinâmica do fenômeno. Desta forma, este trabalho realizou quatro etapas para alcançar os objetivos de pesquisa, descritos na próxima seção.

3.1 ETAPAS DE PESQUISA

Quatro etapas foram executadas desde a revisão de literatura até a análise dos dados desta pesquisa. A figura 5 apresenta o fluxo de execução destas etapas, identificados por cores.

Figura 3 - Fluxo das etapas de pesquisa



Fonte: O autor (2018)

A. Pesquisa Bibliográfica Exploratória – Etapa Azul: Como passo inicial desta pesquisa o autor realizou uma busca em bases de dados, como descrito anteriormente; executando uma revisão da literatura.

B. Definição dos Métodos de Avaliação – Etapa Verde: O estudo de Nielsen (1992) será métrica para a quantidade de avaliadores utilizados neste trabalho para avaliar a

plataforma MOOC. Unindo isto com a ideia proposta por Moraes et al. (2000) de que métodos diferentes de Avaliação de Usabilidade podem se complementar e encontrar mais falhas de usabilidade, serão considerados 4 avaliações de usabilidade, em 2 métodos diferentes: Avaliação Heurística (3 avaliadores) e Lista de verificação de usabilidade adaptável para MOOCs (1 avaliador). A descrição destes dois métodos serão apresentados na sessão seguinte, tão quanto o motivo pelo qual foram selecionados para esta pesquisa. Além disto um mapa de interação e fluxo do sistema foi desenvolvido, simulando o uso do sistema por um usuário.

C. Aplicação dos Métodos – Etapa Amarela: Nesta etapa foram executados os métodos de avaliação heurística e da lista de verificação. Os erros encontrados foram agrupados, caso se referissem ao mesmo problema; comparando lado a lado a severidade e heurística violada.

D. Avaliação dos Resultados – Etapa Laranja: A cada problema encontrado foi atribuída uma possível solução técnica de desenvolvimento de software que poderia resolver tal desafio. Um maior detalhamento dos problemas e soluções, tela a tela, é realizado nesta sessão, aonde o autor explica as principais consequências destes problemas ao usuário do sistema.

3.1.1 Aplicação de Avaliação de Usabilidade

Como proposto por Nielsen (1994) para realizar uma avaliação heurística de usabilidade é necessário passar por cada tela do sistema, categorizar os erros encontrados por heurística(s) violada(s) e sua severidade. Vale a ressalva de que caso uma violação heurística de nível 4 – catástrofe – aconteça, a mesma será verificada em outros cursos na plataforma para confirmar a presença do erro.

Neste fluxo do sistema o avaliador irá simular o uso do sistema como se fosse um usuário comum que deverá:

- Entrar no site;
- Criar uma nova conta;
- Visualizar um curso disponível, se matricular em um curso, assistir uma vídeoaula e responder a uma atividade;
- Deverá visualizar o fórum, visualizar um tópico do fórum e criar um novo tópico;
- Deverá ser capaz de criar uma anotação e visualizar suas anotações de um curso;
- Acessar o material didático disponibilizado por um curso.

Alguns tipos de métodos de avaliação de usabilidade visam entrevistar usuários, em um ambiente preparado para estas avaliações. Estes “laboratórios de usabilidade” contam com câmeras e microfones para gravar a reação do usuário, softwares e hardware específicos para eye-tracking (gravar o movimento dos olhos, aonde a atenção do usuário está focada durante o

uso) entre outros aparatos tecnológicos. Durante o tempo desta pesquisa tal tipo laboratório não esteve disponível ao avaliador.

Mesmo assim, existe um outro problema a ser considerado: a massividade dos MOOCs. Mesmo que fosse possível utilizar tal laboratório, a quantidade e variedades de usuários deste tipo de plataforma é tão grande, que não seria possível, abranger todo o espectro de usuários que possam vir a utilizar uma plataforma deste tipo. Isto torna uma avaliação com usuários algo que possa não representar a realidade total e por isso o método de avaliação heurística foi escolhido para esta pesquisa. Já que é um método que pode ser realizado por especialistas, sem a necessidade de avaliar usuários e/ou aparatos tecnológicos além de um computador com acesso à internet.

Sendo assim a execução deste método será realizada por 3 avaliadores:

- O autor deste projeto, pode-se considerar um avaliador regular (graduando em Ciências da Computação pela UFSC, trabalha na área como desenvolvedor Front-end);
- Um avaliador regular convidado (graduando em Sistemas de Informação pela UFSC, últimas fases do curso, trabalha na área como desenvolvedor Front-end).
- Os resultados apresentados na pesquisa de Souza e Souza (2016), podendo ser considerado um avaliador duplo.

Vale a ressalva sobre a pesquisa de Souza e Souza (2016) que este foi um artigo preliminar exploratório que serviu de base para este projeto e que nem todas as telas do sistema foram avaliadas naquela pesquisa.

3.1.2 Aplicação de Avaliação de Usabilidade por Lista de Verificação

Em 2013 dois pesquisadores da Universidade de Umeå- Suécia, Inka Frolov e Sara Johansson, desenvolveram um método de avaliação de usabilidade específicos para MOOCs, baseados nas 10 heurísticas de usabilidade de Jakob Nielsen (FROLOV; JOHANSON, 2013). Neste processo os pesquisadores realizaram entrevistas com 7 usuários, avaliando 5 plataformas MOOCs diferentes. Cada erro encontrado pela equipe foi categorizado em uma das 10 heurísticas de Nielsen, juntamente com a severidade da heurística violada. A avaliação foi conduzida a partir do ponto de vista do usuário, seguindo o caminho que era assumido por um aprendiz típico ao utilizar um MOOC. Após isto, as perguntas elaboradas durante o questionário, juntamente dos principais erros encontrados pelos usuários foram a base para formularem o questionário que será aplicado também nesta pesquisa. (FROLOV; JOHANSON, 2013).

Nesta sequência de entrevistas elaborada por Frolov e Johansson (2013) foi possível observar que padrão de uso parece ser muito diferente em comparação com outros ambientes de aprendizagem online. Com base nas respostas dos participantes, foram identificadas as seguintes três características comuns ao contexto de uso:

- É um curso, mas não é o aprendizado que é o objetivo principal;
- Experiência de liberdade ao interagir com os MOOCs ;
- A interação geral é baseada no interesse .

Durante esta entrevista os pesquisadores perceberam que os resultados obtidos a partir da avaliação heurística mostraram vários problemas de usabilidade. Estes problemas aconteciam principalmente dentro do contexto de uso dos MOOCs, podendo ser percebidos específicos para o ambiente de aprendizagem dos MOOCs; gerando assim tal necessidade para a criação de um questionário específico para MOOCs.

O questionário de Frolov e Johanson (2013) é composto por 60 questões, cada uma delas com diretrizes (com sub-diretrizes) na forma de perguntas sim/não com uma escala de severidade, que deve ser usada quando o sim/não não é aplicável. O questionário se encontra no Anexo A - Lista de Verificação Adaptável de Usabilidade para MOOCs. A estrutura baseia-se em sete categorias:

- Visão Geral do Curso;
- Material do Curso;
- Informação e Notificação;
- Interação Social e Discussão;
- Prevenção de Erros;
- Outros;
- Diretrizes Gerais de Usabilidade.

Sendo assim a execução deste método será realizada por 1 avaliador:

- O autor do projeto, avaliador regular, irá aplicar o método Adaptable Usability Checklist for MOOCs desenvolvido por (FROLOV; JOHANSON, 2013).

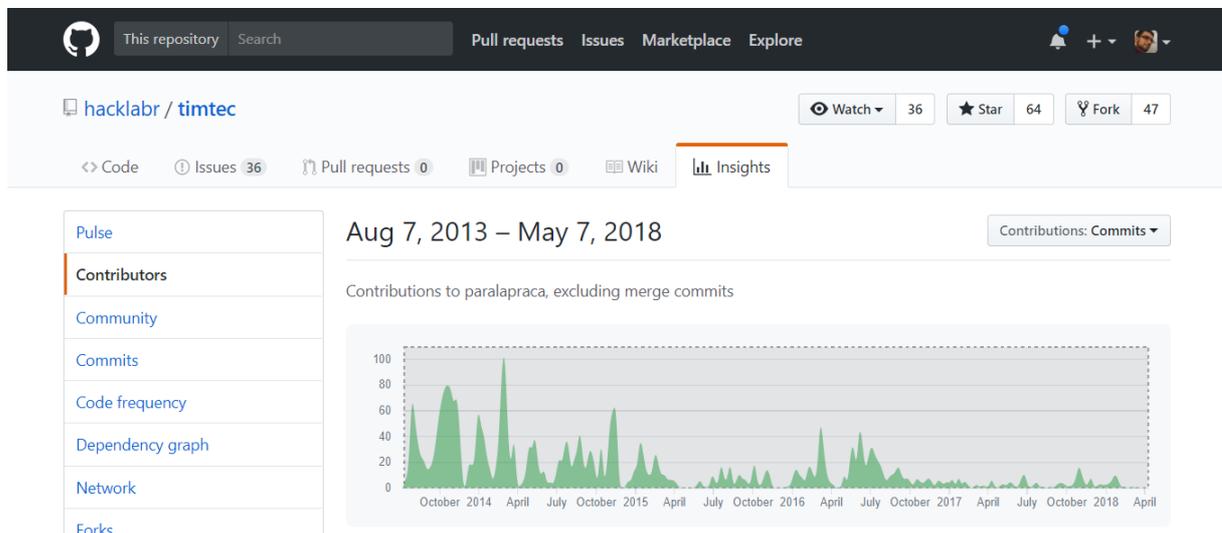
4 ESTUDO DE CASO

4.1 A PLATAFORMA TIMTEC

MOOC TIMTec (2018) é uma iniciativa brasileira do Instituto TIM (2018) como uma ferramenta de apoio para os objetivos do PRONATEC, Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego. Segundo o site do MOOC TIMTec (2018) o programa possui o objetivo de expandir, interiorizar e democratizar a oferta presencial e à distância de cursos técnicos e de formação inicial e continuada (FIC). O TIM Tec é composto por 3 pilares, o software, os cursos e a rede. O software é livre, sob licença AGPL v3, e pode ser instalado ou modificado por qualquer instituição de ensino ou organização interessada em ter sua própria plataforma MOOC, todo código e tutorial necessário para a instalação encontra-se disponível no GITUHUB (2018).

No repositório do GITUHUB (2018) é possível verificar que a plataforma continua, até a data desta pesquisa, em constante desenvolvimento pelo seus criadores e contribuintes da comunidade de software livre.

Figura 4 - Commits (submissão de código) desde a criação do projeto em 2013



Fonte: GITUHUB (2018)

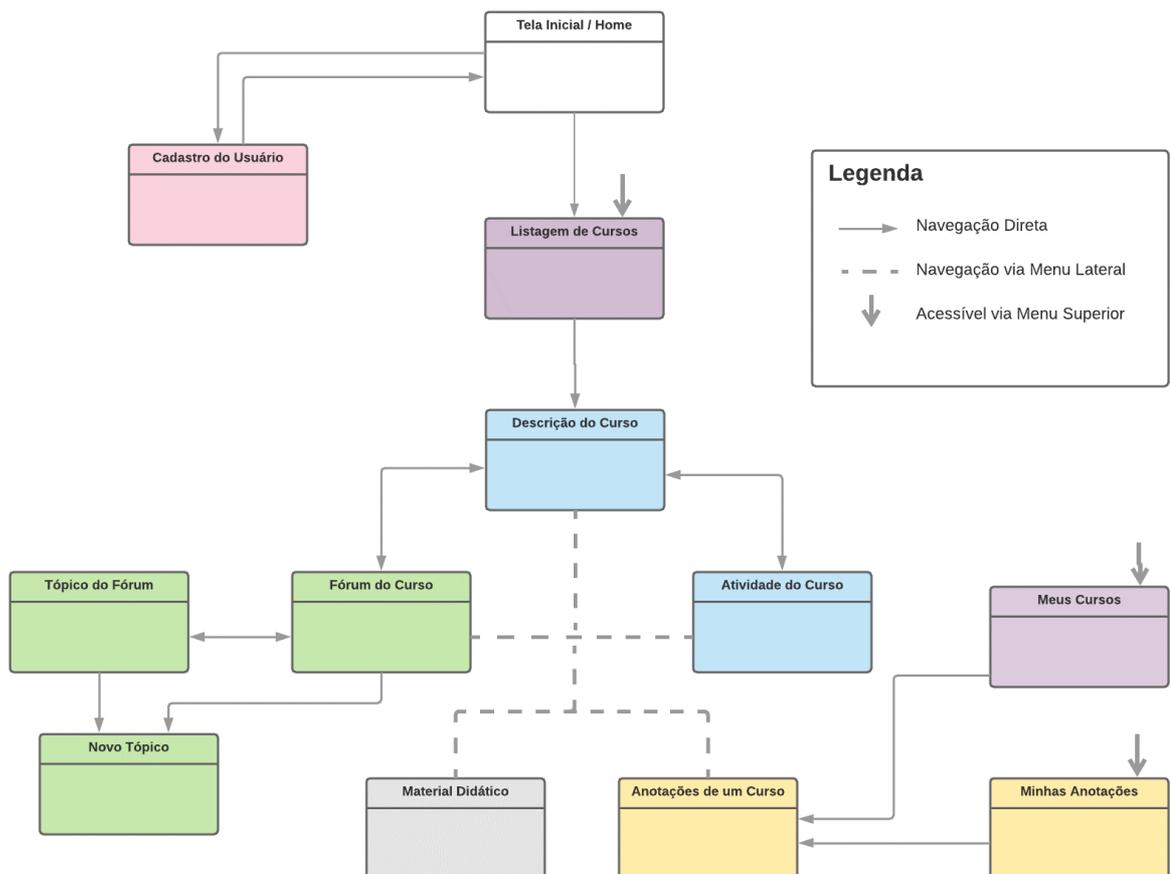
O TIM Tec desenvolve cursos para a plataforma nas mais diversas áreas, e estão disponíveis tanto para serem cursados por qualquer pessoa quanto para baixar o pacote de curso e instalar em outra plataforma MOOC TIM Tec. A Rede TIM Tec é formada por todas as instituições que adotam e instalam a plataforma TIM Tec, e que utilizam seus cursos. O conjunto de instituições é composta majoritariamente pelas instituições de ensino da Rede e-Tec Brasil, mas também inclui instalações independentes. Segundo as informações

disponibilizadas no site do Instituto TIM (2018) fazem parte hoje da Rede Tim Tec 12 Institutos Federais de ensino nacionais, além de mais 10 Institutos em processo de instalação; dentre outras instalações independentes de cunho não governamental. Com isto é possível entender a relevância desta plataforma no cenário nacional de ensino a distância.

4.1.1 Mapa de Interação / Fluxo do Sistema

Para o escopo deste trabalho será tratado o fluxo do sistema na plataforma na visão de um novo aluno utilizando a plataforma MOOC TIMTec (2018). Em termos gerais, este aluno deverá ser capaz de criar uma conta, buscar por cursos na plataforma, se cadastrar em um curso, assistir aulas de um curso, visualizar e interagir com o fórum do curso, visualizar o material didático do curso e por fim criar e visualizar suas anotações das aulas.

Figura 5 - Mapa de interação/fluxo do sistema TIMTec



Fonte: O autor (2018)

4.2 APLICAÇÃO DA AVALIAÇÃO HEURÍSTICA DE USABILIDADE

Como descrito anteriormente, no escopo deste trabalho, foi realizada uma avaliação heurística de usabilidade considerando as 10 heurísticas de Nielsen (1994). Nesta execução a plataforma MOOC TIM Tec foi avaliada pelo autor do projeto e um avaliador convidado; comparando-os com o artigo publicado por Souza e Souza (2016). Na pesquisa de Souza e Souza (2016) foram avaliadas somente as telas de Cadastro do usuário, Listagem de Cursos, Material Didático e Minhas Anotações. Sendo assim nas telas a qual Souza e Souza (2016) não realizaram uma avaliação não haverá uma coluna correspondente a erros encontrados por eles..

Os resultados obtidos pela avaliação heurística de usabilidade podem ser classificados em uma das 10 heurísticas, cujo número associado foi utilizado nas tabelas de erros, como mostra a figura 8 abaixo.

Figura 6 - Listagem de heurísticas e severidade de erros

Número	Heurística	Grau	Severidade
1	Visibilidade do Status do Sistema	0	Não parece ser um problema de usabilidade
2	Correspondência entre o sistema e o mundo real	1	Problema superficial (cosmético)
3	Controle e liberdade do usuário	2	Problema menor de usabilidade
4	Consistência e padrões	3	Problema maior de usabilidade / importante de corrigir
5	Prevenções de erros	4	Catástrofe de usabilidade / imperativo de corrigir
6	Reconhecimento em vez de recordação		
7	Flexibilidade e eficiência de uso		
8	Estética e design minimalista		
9	Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e resolver erros		
10	Ajuda e documentação		

Fonte: O autor (2018)

Além disto o autor executou a lista de verificação de usabilidade adaptável para MOOCs desenvolvida por Frolov e Johanson (2013) , os erros encontrados foram classificados de acordo com a categoria a qual foram encontradas, sendo atribuídos à eles uma sigla. Sendo assim a figura 9 sintetiza a categoria e severidade dos erros segundo o método.

Figura 7 - Categoria de erro e severidade com a lista de verificação

Sigla	Categoria do Erro	Grau	Severidade
C.O.	<i>Course Outline</i> - Visão Geral do Curso	1	Problema superficial (cosmético)
C.M.	<i>Course Material</i> - Material do Curso	2	Problema menor de usabilidade
I.N.	<i>Information and Notification</i> - Informação e Notificação	3	Problema maior de usabilidade / importante de corrigir
S.D.	<i>Social Interaction and Discussion</i> - Interação Social e Discussão	4	Catástrofe de usabilidade / imperativo de corrigir
E.P.	<i>Error Prevention</i> - Prevenções de erros		
O.	<i>Other</i> - Outros		
G.U.	<i>General Usability Guidelines</i> - Diretrizes Gerais de Usabilidade		

Fonte: O autor (2018)

As seções abaixo detalham os erros encontrados em cada tela da plataforma de acordo com os métodos utilizados.

4.2.1 Tela Inicial (Home)

Esta é a primeira página que o usuário se depara ao entrar na plataforma. Aqui o usuário deve ter informações claras do que a plataforma oferta e como criar sua conta.

Figura 8 - Tela inicial (home)



Fonte: MOOC TIMTec (2018)

Segundo os avaliadores foram encontrados 3 erros, sendo dois destes categorizados como um problema maior de usabilidade. Não foram encontrados erros na avaliação de Souza e Souza (2016).

Tabela 1 - Erros da Tela Inicial

Tela Inicial								
	Autor do TCC		Avaliador Convidado		Souza e Souza (2016)		Lista de Verificação	
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	2	2					E.P.	3
Erro	Existem 2 imagens no menu, cada uma leva para um link diferente, usuário espera ir para a home ao clicar na imagem.							
Possível Solução	O usuário sempre espera que ao clicar na logo de um site ele vá para a homepage, isto não acontece aqui, criando confusão ao usuário e podendo retirar o foco de atenção. Sendo assim é recomendado utilizar somente uma única imagem no menu principal.							
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			8,1	3				
Erro	O botão para login na plataforma é difícil de se encontrar.							
Possível Solução	Para resolver isto bastaria adicionar um quadro, na barra lateral direita, chamando atenção para o usuário "Cadastre-se aqui"							
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			8,1	3				
Erro	A página inicial apresenta diversos elementos gráficos, com pouca informação associada o que a deixa com muito espaço livre para possíveis informações relevantes.							
Possível Solução	Redução do número de elementos gráficos (ícones e imagens) no fundo da página. Além disto os tons de verde e azul do fundo se confundem com o texto da página, para isso basta revisar cores do texto quando contrastadas diretamente com o fundo da página.							

Fonte: O autor (2018)

Nesta tela o usuário com pouco conhecimento de informática pode enfrentar uma barreira ao tentar criar a sua conta por simplesmente não encontrar tal link, já que não há destaque ao item no menu para criar uma nova conta. Com um grande espaço disponível na tela, especialmente na barra lateral direita, faz-se a necessidade de uma caixa de atenção para solucionar tal problema.

Além disto, como convenção de usabilidade, uma imagem no menu da página deve sempre remeter a tela inicial (home) do sistema. A existência de dois itens no menu faz com que o usuário saia da página e perca o foco de execução, podendo simplesmente desistir de utilizar a plataforma. A solução é simples, utilizar somente uma imagem no cabeçalho.

4.2.2 Cadastro do Usuário

Nesta tela o usuário preenche seus dados para criar uma nova conta ou criar uma nova conta utilizando o sistema de autenticação do Facebook (2018).

Figura 9 - Tela de cadastro

Instituto **TIM** TIMTec

SOBRE TIMTec CONTATO CURSOS ENTRAR CADASTRE-SE

Cadastre-se!

Como você conheceu a plataforma TIM Tec? Indicação de amigo

Nome Nome

Sobrenome Sobrenome

Estado

Cidade

Nome de usuário Nome de usuário

Email Seu email

Senha Senha realmente forte

Confirmação de senha

Eu concordo com os [Termos de Uso](#)

CADASTRE-SE

Facebook Connect

CONTATO • TERMOS DE USO

Fonte: MOOC TIMTec (2018)

Segundo os avaliadores foram encontrados 8 erros, sendo 1 destes categorizados como catástrofe e 3 como um problema maior de usabilidade.

Tabela 2 - Erros na Tela de Cadastro do Usuário - parte 1

Cadastro de Usuário								
	Autor do TCC		Avaliador Convidado		Souza e Souza (2016)		Lista de Verificação	
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	5	4						
Erro	O sistema apresenta uma opção de login com o facebook, que não funciona pois não foi concluído a integração com facebook.							
Possível Solução	Remover a opção temporariamente até que a funcionalidade esteja implementada. Ao tentar prosseguir, mesmo com os erros encontrados, o usuário é levado a uma tela de erro, sem nenhuma ajuda de como resolver tal problema, que seria tentar realizar o cadastro pelo método "padrão".							
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	8	3						
Erro	O link para logar com o facebook está muito pequeno, imperceptível ao usuário							
Possível Solução	Como padrão em grande maioria dos websites nos dias de hoje é recomendado utilizar um botão, com ícone e cores da marca, para "Login via Facebook".							
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	3	2					E.P.	2
Erro	Não é apresentada uma opção para usuários fora do Brasil. É obrigatório preencher um estado e cidade. Usuário não pode configurar sua timezone.							
Possível Solução	Adicionar uma opção de estado - não moro no Brasil - ou criar um novo campo chamado país. Não obrigar o usuário a preencher o estado nem cidade.							
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			1,3	3				
Erro	Não é informado ao usuário, previamente, quais dados são obrigatórios							
Possível Solução	Adicionar um asterísco, em seguida da legenda do campo, informando que este é obrigatório.							

Fonte: O autor (2018)

Tabela 3 - Erros na Tela de Cadastro do Usuário - parte 2

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			5	3				
Erro	O campo senha tem um placeholder dizendo "Senha realmente forte". O que é uma senha realmente forte? Não há descritivo sobre isto. Somente após o usuário confirmar o envio que o sistema avisa sobre o formato da senha.							
Possível Solução	Colocar uma legenda abaixo do campo, presente desde o início da tela informando o usuário das restrições para a senha.							
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			1	1				
Erro	Não há indicação clara de que o usuário está logado, pouco destaque ao estado do login do usuário.							
Possível Solução	Adicionar um "ícone de pessoa" ao antes do texto "Minha área". Outra opção seria escrever no menu "Painel do usuário (logado)".							
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			3, 1	2				
Erro	O usuário escolhe um username mas no fórum é utilizado o seu nome completo. Não há indicação de qual nome cadastrado será utilizado no sistema							
Possível Solução	Explicar ao usuário qual dos campos será utilizado para tal funcionalidade no sistema. Este erro pode gerar desconforto aos usuários que queiram utilizar seu apelido ou nome social na plataforma.							

Fonte: O autor (2018)

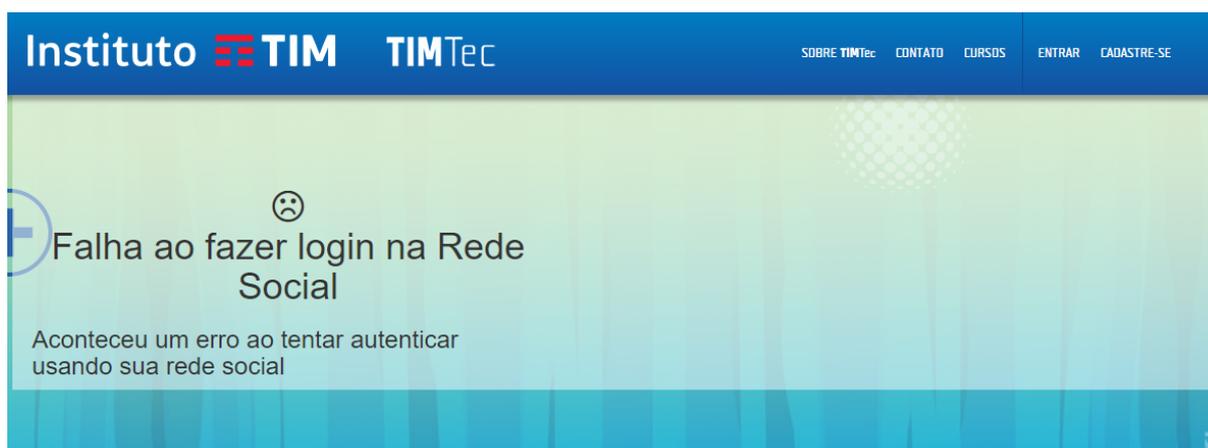
Tabela 4 - Erros na Tela de Cadastro do Usuário - parte 3

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade					5	2		
Erro	Falta do campo de confirmação do email no cadastro.							
Possível Solução	Caso o usuário escreva seu email errado, ele não poderá criar a sua conta e terá de novamente criar uma conta. Isto pode gerar um desconforto ao usuário, que pode vir a desistir de utilizar a plataforma. Para resolver isto basta adicionar um campo: confirme seu email.							

Fonte: O autor (2018)

Sobre a catástrofe indicada: no rodapé da página existe um link azul, quase que invisível em contraste com o fundo da página, que leva o usuário a realizar um login via Facebook (2018). Nos dias de hoje isto é uma prática bem comum, pois alivia o usuário do tempo desperdiçado em preencher dados e lembrar de uma nova senha, já que a plataforma externa que fará este tramite de login. Infelizmente aqui o serviço de cadastro da Interface de Programação de Aplicações, Application Programming Interface originalmente na língua inglesa (API), não foi concluído e o sistema simplesmente leva o usuário a uma tela de erro que não possui nem ajuda para uma possível solução – tente realizar o cadastro padrão do sistema. Tal tela pode ser vista na imagem abaixo.

Figura 10 - Tela erro de login via Facebook



Fonte: MOOC TIMTec (2018)

Esta catástrofe poderia ser solucionada simplesmente removendo o link até que o cadastro da API esteja concluída. Após isto é recomendado o uso de um botão, com as cores e logo da plataforma Facebook (2018) como diversos outros sites utilizam por padrão, como

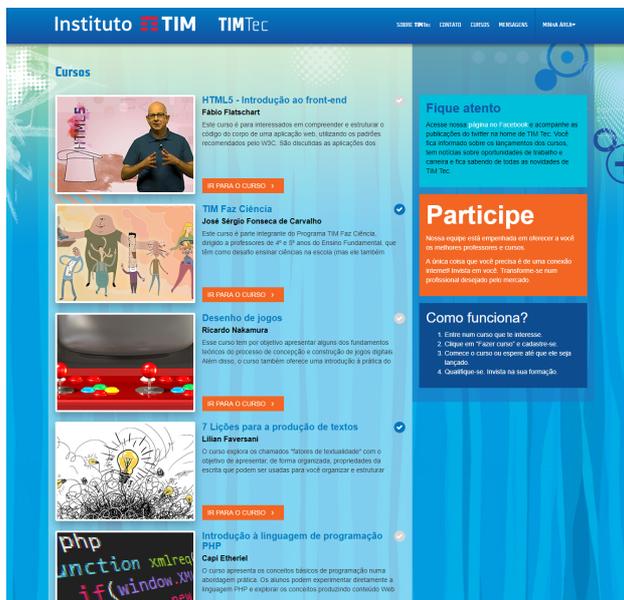
informado em um erros listados acima.

Outro erro importante é o fato do sistema solicitar um “nome de usuário” mas se utiliza do nome e sobrenome do usuário em outras telas do sistema. Em nenhum momento tal fato é informado ao usuário, de qual destes será utilizado na plataforma. Isto pode gerar um desconforto ao usuário, pois muitas vezes ele deseja se manter no anonimato (utilizando-se do um username) ou utilizar seu nome social.

4.2.3 Listagem de Cursos

Nesta tela o usuário pode procurar por um curso a qual terá a possibilidade de se inscrever e cursar suas atividades.

Figura 11 - Tela listagem de cursos



Fonte: MOOC TIMTec (2018)

Segundo os avaliadores foram encontrados 9 erros, sendo 4 destes categorizados como um problema maior de usabilidade.

Tabela 5 - Erros na Tela Listagem de Cursos - parte 1

Listagem de Cursos								
	Autor do TCC		Avaliador Convidado		Souza e Souza (2016)		Lista de Verificação	
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	3,2	3	3.5	3	3	1	I.N.	3
Erro	Não existe um sistema de busca por curso.							
Possível Solução	A falta de um sistema de busca complica muito a plataforma aceitar um número grande de cursos, tendo em vista que o usuário teria de procurar manualmente, rolando a tela, um a um até encontrar um curso desejado. Para solucionar isto bastaria adicionar um campo de busca por nome, categoria ou área do conhecimento.							
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	3,2	3	3.5	3			O.	3
Erro	Não há sistema de categorias de cursos, nem uma filtragem por categoria.							
Possível Solução	As implicações disto são quase as mesmas do que a falta do sistema de busca. O usuário não conseguiria encontrar cursos semelhantes ou recomendações de novos cursos. Adicionar um sistema de categorização por área de conhecimento (ex: ciências da computação) e assunto (ex: C++, Java).							
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	4	2						
Erro	Juntamente do nome do curso deveria ser exibido uma categoria para o mesmo							
Possível Solução	Exibir as categorias do curso logo abaixo do nome do curso ou por um sistema de palavras-chaves.							

Fonte: O autor (2018)

Tabela 6 - Erros na Tela Listagem de Cursos - parte 2

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	8	1	1	1			I.N.	2
Erro	Do lado do nome do vídeo há um ícone de checkbox. Não é claro a funcionalidade do mesmo.							
Possível Solução	Este ícone serve para informar o usuário que ele já está cadastrado naquele curso. O ícone poderia não ser exibido se o usuário não estiver cadastrado, e quando o tiver, deve ser mostrado uma tooltip "Você está cadastrado neste curso e concluiu X% até agora.							

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	8	3					I.N.	3
Erro	Não existe um sistema de paginação para listagem de cursos.							
Possível Solução	Para dar suporte a um número grande de cursos, deve existir um sistema de paginação dos cursos exibidos. Além disso deve existir uma barra de filtragem (novos cursos, cursos realizados, etc.) e ordenação desta lista (ascendente, descendente, data de criação).							

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade							I.N.	3
Erro	Não existe uma tela com cursos relacionados/recomendados.							
Possível Solução	Para incentivar o engajamento e uso contínuo da plataforma o sistema deveria recomendar novos cursos ao usuário. Ex: "Java Avançado (recomendado porque você cursou Java I)"							

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade							I.N.	3
Erro	Não há um descritivo sobre quantos usuários já se cadastraram/finalizaram aquele curso listado.							
Possível Solução	Adicionar um contador de cadastrados/finalizados. Isto incentivaria o usuário a realizar o curso, se sentir parte de um grupo e ampliar o engajamento.							

Fonte: O autor (2018)

Tabela 7 - Erros na Tela Listagem de Cursos - parte 3

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			1	1				
Erro	Quadro "Como funciona" está num local com pouco destaque. Ele é o último item a ser lido na tela, já que se encontra no canto inferior direito da página.							
Possível Solução	Reordenar o menu lateral, dando ênfase a esta informação mais importante que as demais.							

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			1	1				
Erro	Existem diversas opções de entrar no curso. Qual o correto, clicar no botão, imagem ou link?							
Possível Solução	Quando o usuário colocar o mouse sobre um curso, toda o setor de informações do curso poderiam ser destacados, com uma cor diferente no fundo de todo o conjunto de itens. Dando assim uma noção de profundidade espacial e seleção do item (curso) como um todo.							

Fonte: O autor (2018)

Esta tela possui um número grande de erros ou falta de funcionalidades esperadas neste tipo de plataforma, que agrupadas, dão a impressão de que a plataforma não estaria 100% pronta para receber um número grande de cursos cadastrados. A falta de um sistema de paginação torna qualquer tela com mais de 30 cursos inviável ao usuário processar mentalmente e extremamente pesada para o navegador baixar suas informações. Não possuir um sistema de busca dificulta e muito a vida do usuário para encontrar um curso desejado.

Além disso a falta de categorização nos cursos torna a interação na plataforma muito mais custosa em passos a serem executados e possivelmente diminui a recorrência de usuários, já que eles teriam uma grande dificuldade de encontrar cursos semelhantes já cursados. Por causa disto também não existe um sistema de recomendações de cursos a usuários recorrentes da plataforma. Toda esta gama de funcionalidades são esperadas em uma plataforma MOOC simples, como observado na Lista de Verificação de Frolov e Johanson (2013).

4.2.4 Descrição do Curso

Nesta tela o usuário visualiza informações importantes sobre o curso, suas aulas, atividades e poderá se inscrever para participar do mesmo. Não foram observados erros na avaliação de Souza e Souza (2016).

Figura 12 - Tela de descrição do curso

The screenshot shows the course description page for "Desenvolvimento Web com AngularJS" on the TIMTec MOOC platform. The page layout includes a header with the TIMTec logo and navigation links. The main content area is divided into several sections: a video player featuring a play button and a thumbnail of the instructor; a "Resumo" section detailing the course objectives; an "Instrutores" section with a profile for Gabriel Pinheiro; two sections titled "Por que fazer esse curso?" and "O que eu preciso saber?"; an "Estrutura do Curso" section listing five modules; and an "Aulas" section with two lesson cards for "Aula 1 - Introdução" and "Aula 2 - Conceitos básicos do AngularJS - Parte I".

Fonte: MOOC TIMTec (2018)

Segundo os avaliadores foram encontrados 14 erros, sendo 4 destes categorizados como um problema maior de usabilidade.

Tabela 8 - Erros na Tela Descrição do Curso - parte 1

Descrição do Curso									
		Autor do TCC		Avaliador Convidado		Souza e Souza (2016)		Lista de Verificação	
		Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade		1	3	1	3			C.O.	2
Erro		Não há indicação sobre horas/aula do curso. Nem a porcentagem que o usuário já concluiu do mesmo.							
Possível Solução		Deve ser mostrado de forma clara e objetiva qual a duração do curso, seja ela de uma forma simples, como o somatório da duração dos vídeos; e quanto falta para o usuário finalizar o mesmo.							
		Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade		1	1						
Erro		No cabeçalho do nome do curso é apresentado um texto chamado "Turma", que não apresenta valor algum até que ele se cadastre no curso							
Possível Solução		Não exibir este campo caso o usuário não esteja cadastrado no curso.							
		Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade		2,4	2					O.	2
Erro		O botão aonde o usuário se cadastra para o curso se chama "Ir para o curso"							
Possível Solução		Modificar o texto do botão para "Cadastre-se já no curso". Dando uma noção temporal e de ação a ser realizada.							
		Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade		4	2	8	1				
Erro		Quando o usuário clica em desmatricular-se do curso, uma janela de notificação do navegador é mostrada.							
Possível Solução		Utilizar uma tela "flutuante" com o layout do sistema para tal ação.							

Fonte: O autor (2018)

Tabela 9 - Erros na Tela Descrição do Curso - parte 2

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	1	3						
Erro	Quando o usuário se cadastra em um curso, e retorna para a tela de descrição do curso, o botão "Ir para o curso" some, dando lugar para uma barra de tarefas.							
Possível Solução	O botão deveria permanecer, mas seu título deveria ser modificado para "Continuar o curso" e ao clicar o usuário deveria ser levado a última aula que cursou.							

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			1	2				
Erro	Na barra temporal do curso, não há correlação entre ícone de vídeo e atividade.							
Possível Solução	Utilizar os mesmos ícones na barra de atividades/vídeos de uma aula.							

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			2.4	1				
Erro	O curso chama os capítulos de aula podendo gerar uma confusão ao aluno. Uma aula deveria ser um vídeo, e não um grupo de vídeos?							
Possível Solução	Talvez isto não seja um erro, os criadores da plataforma deveriam verificar ou não a necessidade de troca dos termos.							

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			4.8	2				
Erro	O botão ir para o curso não está no padrão do site com a cor vermelha. Além disto há um mal posicionamento do item, pois não é a primeira informação na tela.							
Possível Solução	Utilizar a mesma cor do sistema para botões: laranja.							

Tabela 10 - Erros na Tela Descrição do Curso - parte 3

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			1	1				
Erro	Há um pouco destaque para as informações do curso, dificuldade do curso e conhecimentos prévios necessários.							
Possível Solução	Destacar em um outro local a dificuldade do curso e conhecimentos prévios, utilizando-se de padrões e palavras-chaves.							

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			7, 1	3				
Erro	Não há um link nos conhecimentos prévios que levaria o usuário a cursos sobre tal assunto.							
Possível Solução	Linkar os conhecimentos prévios necessários num formato de palavras-chave, aonde o usuário poderia procurar por cursos ofertados na plataforma sobre aquele conhecimento.							

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			7	1				
Erro	Não há um link para instrutor de um curso.							
Possível Solução	Criar uma tela de instrutor, aonde todos os cursos criado por ele seriam listados, já que o usuário poderia querer buscar por mais cursos do mesmo autor.							

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			1	2				
Erro	Falta uma descrição do que são as atividades.							
Possível Solução	Exibir uma tooltip, quando o usuário põe o mouse sobre a atividade com o nome/pergunta da mesma.							

Fonte: O autor (2018)

Tabela 11 - Erros na Tela Descrição do Curso - parte 4

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade							C.O	2
Erro	Não há indicação sobre o fato de que o usuário irá ou não ganhar um certificado de conclusão do curso							
Possível Solução	Esta informação aparece somente na tela de busca de curso. Isto deveria ter um maior destaque na descrição do mesmo. "Ao concluir este curso você receberá um certificado de X horas do curso..."							

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade							S.D.	3
Erro	Não há incentivo para os usuários compartilharem socialmente o link do curso. Também não há indicação de em quais locais aquele curso foi citado socialmente.							
Possível Solução	Adicionar botões compartilhar no Facebook, Twitter, Instagram, etc. Isto incentivaria o engajamento dos usuários, dando a noção de pertencimento a uma rede de usuários.							

Fonte: O autor (2018)

Nesta tela o problema de interação se dá basicamente na falta de clareza nas informações mais básicas do curso relacionadas ao tempo de duração do curso, tempo de cada aula do curso, pré-requisitos e garantia de certificado. Grande parte dos usuários de MOOC utilizam este tipo de plataforma para complementar seus conhecimentos e, de alguma maneira, receber uma certificação para isto enquanto estuda em seu tempo livre. Uma descrição clara destas informações faria com que a decisão do usuário em iniciar, ou finalizar um curso se tornasse mais simples, aumentando assim a taxa de adesão dos usuários. Esta taxa de adesão dos usuários é um fator crucial no desenvolvimento de MOOCs já que, como descrito anteriormente, um número muito significativo de usuários desistem no meio de seus cursos.

4.2.5 Atividade do curso

Nesta tela é apresentada uma atividade do tipo vídeoaula, com possibilidade de atividade extra por meio de um questionário de múltiplas escolhas. Além disso o usuário pode cadastrar suas anotações e visualizar o fórum.

Figura 13 - Tela de atividade do curso

The screenshot shows the user interface of the 'Desenvolvimento Web com AngularJS' course on the TIMTec MOOC platform. The header includes the logo for Instituto TIM and TIMTec, along with navigation links for 'SOBRE TIMTec', 'CONTATO', 'CURSOS', 'MENSAGENS', and 'MINHA ÁREA'. The course title is prominently displayed, followed by the instructor's name, Gabriel Pinheiro. A dropdown menu indicates the current lesson is 'Aula 1 - Introdução'. Below this, a video player is embedded, showing a man standing in front of a background with the AngularJS logo. To the right of the video is a 'Minhas Anotações' (My Notes) sidebar with a 'SALVAR' (Save) button. Underneath the video is a 'Materiais adicionais' (Additional Materials) section, which currently shows 'Este capítulo não possui material adicional'. The 'Fórum' (Forum) section contains a detailed instruction on how to use the forum and a form for submitting questions. Below the form, there is a 'MAIS RECENTES' (More Recent) section displaying a list of forum posts, including one titled '01-01-18 começando com pé direito'.

Fonte: MOOC TIMTec (2018)

Segundo os avaliadores foram encontrados 16 erros, sendo 4 destes categorizados como um problema maior de usabilidade.

Tabela 12 - Erros na Tela Atividade do Curso - parte 1

Atividade do Curso									
		Autor do TCC		Avaliador Convidado		Souza e Souza (2016)		Lista de Verificação	
		Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade		8	0						
Erro		O botão de "Salvar" na área de minhas anotações está desrespeitando a margem que existem nos demais elementos apresentados na página.							
Possível Solução		Apesar de ser somente um problema estético, sua solução seria arrumar a margem do item no código CSS.							
		Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade		1	2						
Erro		Ao responder um questionário, não é apresentado qual das perguntas que o usuário respondeu estava incorreta.							
Possível Solução		O sistema deve dar destaque a pergunta incorreta.							
		Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade		8	2						
Erro		O texto do fórum contra o fundo azul da página, torna a leitura difícil do conteúdo.							
Possível Solução		Adicionar um fundo branco para cada postagem, dando também a noção de quando uma pergunta inicia e outra termina.							
		Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade				1	3				
Erro		Não há descrição do tempo necessário em cada uma das atividades, somente se o usuário entrar vídeo a vídeo.							
Possível Solução		Adicionar tooltip com o título da aula, duração do vídeo e atividade da aula.							

Fonte: O autor (2018)

Tabela 13 - Erros na Tela Atividade do Curso - parte 2

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			3	1				
Erro	Ao clicar no link do nome do curso o usuário retorna a descrição do curso e não para a última aula feita pelo usuário							
Possível Solução	O sistema poderia perguntar ao usuário se ele deseja retonar a descrição ou a última aula cursada.							

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			10	2				
Erro	O vídeo se utiliza de legendas automáticas do youtube. Não há transcrição oficial do vídeo.							
Possível Solução	Isto causa um problema de acessibilidade para usuários que possuam surdez ou que não possam ouvir o vídeo em local público. Transcrições oficiais deveriam ser oferecidas.							

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			3	2				
Erro	Ao finalizar uma aula o sistema muda automaticamente para a aula seguinte.							
Possível Solução	Não executar nenhuma ação assim que o usuário finalizar de assistir um vídeo.							

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			3,1	3				
Erro	Não há possibilidade de se fazer a atividade antes do vídeo.							
Possível Solução	Prezando pela liberdade do usuário, as atividades deveriam ser uma tarefa separada da videoaula.							

Fonte: O autor (2018)

Tabela 14 - Erros na Tela Atividade do Curso - parte 3

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			3	3				
Erro	O usuário não pode fazer a atividade enquanto assiste o vídeo.							
Possível Solução	Isto pode dificultar a interação do usuário ao responder os questionários, já que caso ele tenha dúvidas ele teria de retornar ao vídeo, assistir as partes que lhe interessam e só depois responder o questionário. Sendo assim as atividades deveriam ser mostradas lado a lado com o vídeo.							

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			1	2				
Erro	Não há indicação de quantas atividades existem em uma vídeo aula.							
Possível Solução	Mostrar, via tooltip, na barra lateral quantas atividades aquela aula possui.							

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			1,3	3				
Erro	Ao responder uma atividade o usuário não pode voltar a							
Possível Solução	Adicionar botão voltar a atividade anterior							

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			6	2				
Erro	Não há ligação entre o material ofertado na aula e o material didático do curso							
Possível Solução	Ao criar um curso o professor deveria organizar o material didático por aula, e este deveria ser mostrado naquela aula de forma automatizada pelo sistema.							

Fonte: O autor (2018)

Tabela 15 - Erros na Tela Atividade do Curso - parte 4

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade							C.O.	1
Erro	Não há possibilidade de marcar uma aula como já vista, caso o usuário já tenha conhecimento prévio do assunto							
Possível Solução	Adicionar um botão para marcar uma aula como realizada (já que hoje ele pode executar isto só passando o vídeo para o final).							

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade							C.M.	1
Erro	Não é possível marcar uma aula/vídeo como favorito.							
Possível Solução	Adicionar um botão para favoritar aula. Mostrar ela aula com uma cor/icone diferente na barra lateral esquerda.							

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade							C.M.	1
Erro	Não é possível baixar o vídeo ou legendas para o mesmo.							
Possível Solução	Apesar dos vídeos estarem disponíveis no youtube, uma opção secundária poderia ser disponibilizada para tal operação.							

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			3	3				
Erro	Não há uma opção secundária para o player do vídeo.							
Possível Solução	Disponibilizar um segundo link para ver o vídeo.							

Fonte: O autor (2018)

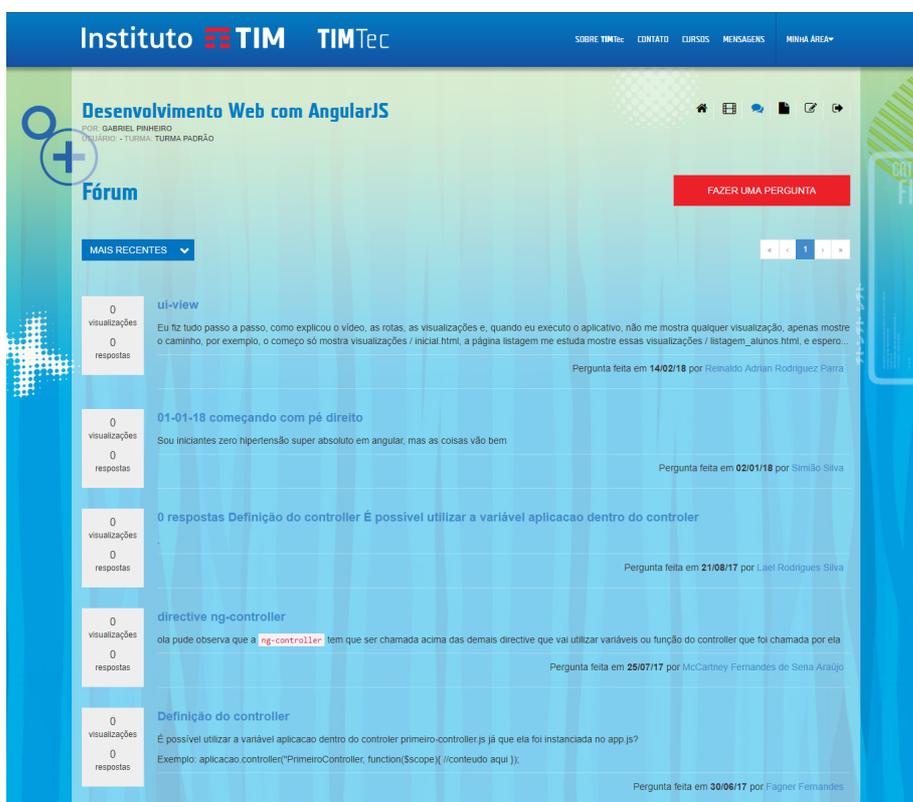
Nesta tela existe uma grande incidência de erros relacionados a heurística de controle e liberdade do usuário, ou seja, grande parte das funcionalidades são “travadas” por meio de uma sequência de passos fixos que não, necessariamente, são o desejado pelo usuário. A impossibilidade de rever suas respostas de forma direta (o usuário é obrigado a assistir o vídeo para visualizar suas respostas) torna a revisão de conteúdo lenta. O fato de uma atividade estar fortemente vinculada a uma vídeo aula (o usuário tem de assistir o vídeo e fazer a atividade

para esta ser marcada como concluída) e o fato da atividade e vídeo não serem mostradas ao mesmo tempo tornam esta interação desmotivante ao usuário.

4.2.6 Fórum do curso

Nesta tela o usuário é capaz de visualizar tópicos criados no fórum do curso que se matriculou. Também é possível criar um novo tópico para que outros usuários interajam com a mesma.

Figura 14 - Tela de fórum



Fonte: MOOC TIMTec (2018)

Segundo os avaliadores foram encontrados 9 erros, sendo 2 destes categorizados como um problema maior de usabilidade. Esta tela não foi avaliada nas pesquisas de Souza e Souza (2016) e por isto não tem uma coluna atribuída.

Tabela 16 - Erros na Tela do Fórum - parte 1

Fórum do Curso						
	Autor do TCC		Avaliador Convidado		Lista de Verificação	
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	3	2	3	2		
Erro	Não há busca por título da postagem					
Possível Solução	Adicionar um campo para buscar por título, palavras-chave no fórum. Adicionar também um sistema de filtragem e ordenação do conteúdo.					
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	1	3				
Erro	As respostas a um tópico não aparecem no fórum do curso, somente quando o usuário clica em um tópico específico					
Possível Solução	Isto diminuiu a interação entre usuário. É necessário listar todas as respostas a uma pergunta no fórum.					
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	1	3	1	1		
Erro	O campo visualizações não funciona.					
Possível Solução	Remover o campo ou corrigir sua funcionalidade esperada.					
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	8	2	8	1	G.U.	2
Erro	O fórum do curso tem um texto azul, contra o fundo azul da página, torna a leitura difícil do conteúdo.					
Possível Solução	Adicionar um fundo branco para cada postagem, dando também a noção de quando uma pergunta inicia e outra termina.					

Fonte: O autor (2018)

Tabela 17 - Erros na Tela do Fórum - parte 2

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	3	2	1	1	S.D.	2
Erro	Não há categorização de tópicos por aula.					
Possível Solução	Quando o usuário criar uma pergunta ele deveria poder selecionar a qual aula a pergunta está relacionada ou se é uma pergunta "global".					
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade					S.D.	2
Erro	Não há horário da postagem.					
Possível Solução	Adicionar campo					
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade					S.D.	2
Erro	Não há uso de avatar					
Possível Solução	No perfil do usuário é possível adicionar uma foto mas ela não é utilizada em lugar algum. Alertar o usuário que esta seria então a sua imagem de perfil no fórum do sistema.					
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			1	2		
Erro	Existem perguntas sem usuário.					
Possível Solução	Verificar código fonte se isto é uma inconsistência, se não, exibir como "Usuário anônimo"					
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			3,1	2		
Erro	O fórum utiliza o nome completo do usuário					
Possível Solução	Alertar o usuário na hora do cadastro sobre qual valor, login ou nome completo será utilizado no fórum.					

Fonte: O autor (2018)

Os problemas visualizados nesta tela se referem basicamente a falta de informações

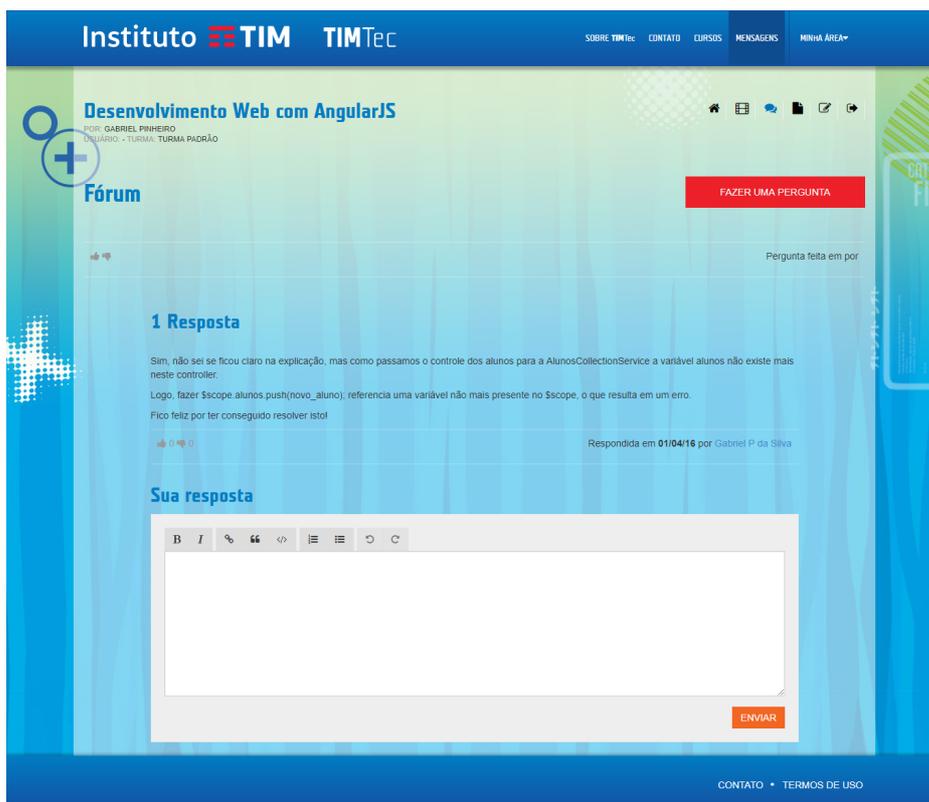
esperadas como o horário de uma publicação, campos que não funcionam como as visualizações e postagens sem usuários. Além disto, o fato de um tópico não apresentar suas respostas na mesma tela diminuiu a interação dos usuários, pois não há um incentivo direto para uma “conversação” fazendo com que o usuário não se sinta parte de um grupo. Além disto há um aumento no número de cliques necessários para realizar ações, como procurar por uma postagem ou visualizar respostas.

Como dito previamente na tela do cadastro do usuário, aqui o nome e sobrenome do usuário é exibido, em vez do username, algo que viola a heurística de liberdade e controle do usuário.

4.2.7 Tópico do Fórum

Nesta tela o usuário pode visualizar uma pergunta escolhida na tela Fórum do Curso, visualizar respostas enviadas por outros usuários ou enviar o seu comentário aquele tópico.

Figura 15 - Tela de tópico de fórum



Fonte: MOOC TIMTec (2018)

Esta tela, ao ser analisada, apresentou o maior índice de catástrofes de todo o sistema – 4 no total, algo extremamente preocupante, já que basicamente ela “não funciona”. Num total foram encontrados 6 erros de usabilidade. Esta tela não foi avaliada nas pesquisas de Souza e Souza (2016) e por isto não tem uma coluna atribuída.

Tabela 18 - Erros na Tela Tópico do Fórum - parte 1

	Tópico do Fórum					
	Autor do TCC		Avaliador Convidado		Lista de Verificação	
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	1	4	1	4	E.P.	4
Erro	Não há informação alguma em um tópico do fórum.					
Possível Solução	Concertar esta funcionalidade, o código fonte da aplicação apresenta erro.					
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade					E.P.	4
Erro	Ao visualizar um tópico criado pelo usuário, não existe um botão editar.					
Possível Solução	Adicionar esta funcionalidade.					
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	8	2				
Erro	O tópico do fórum do curso tem um texto azul, contra o fundo azul da página, torna a leitura difícil do conteúdo.					
Possível Solução	Adicionar um fundo branco para cada postagem, dando também a noção de quando uma pergunta inicia e outra termina.					
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	5	2				
Erro	O usuário pode, acidentalmente, sair da tela sem salvar o seu comentário.					
Possível Solução	Adicionar um alerta, com a estética do sistema, alertando sobre o possível erro.					
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			1	4		
Erro	O botões de curtir/não curtir não executam ações.					
Possível Solução	Concertar esta funcionalidade. Além disto estes valores também devem ser mostrados na tela do Fórum do Curso.					

Fonte: O autor (2018)

Tabela 19 - Erros na Tela Tópico do Fórum - parte 2

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			1	4		
Erro	Dependendo dos caracteres utilizados na criação do username, ao clicar em um nome de usuário no fórum, o usuário é levado a uma tela não existente.					
Possível Solução	Não permitir a utilização de caracteres especiais na criação do usuário.					

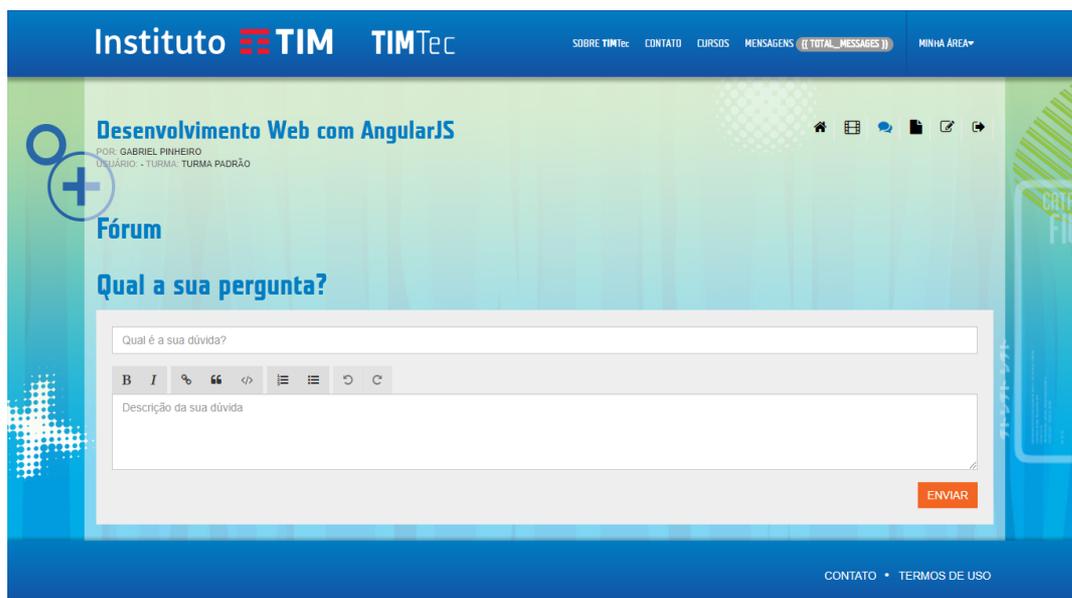
Fonte: O autor (2018)

A principal funcionalidade desta tela, que é visualizar um tópico não funciona. Como é possível ver na figura não há título, descrição ou o autor da mensagem original. Além disso, não há nem a possibilidade do autor da postagem editar ou deletar sua mensagem. Há uma funcionalidade de curtir/descurtir um tópico, que também não funciona, e além disso nem é exibido na tela do Fórum do curso, tornando essa funcionalidade oculta e basicamente sem utilidade. Em certos casos, ao clicar no nome de um usuário o sistema cai em uma tela de página não encontrada.

4.2.8 Novo Tópico

Nesta tela o usuário é capaz de criar um novo tópico de discussão no fórum de um curso.

Figura 16 - Tela de novo tópico



Fonte: MOOC TIMTec (2018)

Segundo os avaliadores foram encontrados 5 erros, sendo 2 destes categorizados como como um problema maior de usabilidade. A referida tela não foi analisada nas pesquisas de Souza e Souza (2016) e por isto não tem uma coluna atribuída.

Tabela 20 - Erros na Tela Novo Tópico

Novo Tópico						
	Autor do TCC		Avaliador Convidado		Lista de Verificação	
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	1	1				
Erro	Ao finalizar sua pergunta o usuário é redirecionado a tela de Tópico do fórum.					
Possível Solução	O usuário deveria ser redirecionado ao fórum do curso, para visualizar a sua pergunta criada com as demais já existentes, dando noção de pertencimento e grupo.					
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	9	1			E.P	2
Erro	Não há ajuda sobre o uso de negrito, itálico, etc.					
Possível Solução	Adicionar um texto de rodapé explicando como utilizar tal funcionalidade.					
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	1	3				
Erro	No menu do site, as vezes aparece no item Mensagens {{ TOTAL_MESSAGES }}					
Possível Solução	Revisar código fonte.					
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade					E.P.	3
Erro	Não há um bloqueio caso o usuário tente fechar a tela sem salvar sua pergunta					
Possível Solução	Adicionar alerta "flutuante" solicitando a confirmação da ação para o usuário.					
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade					E.P.	1
Erro	Não é possível enviar uma mensagem ao professor do curso.					
Possível Solução	Adicionar um campo, do tipo checkbox, que informa que aquele tópico solicita atenção ao criador do curso.					

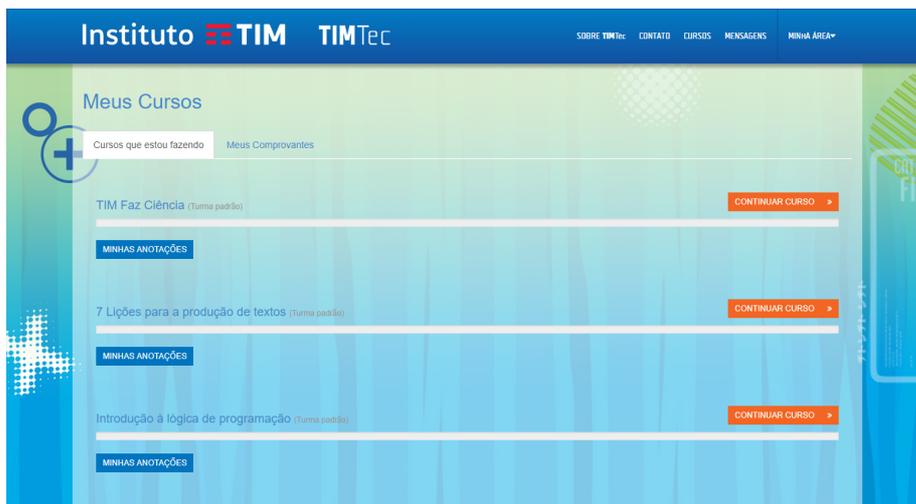
Fonte: O autor (2018)

Nesta tela os erros estão relacionados a heurística de Ajuda aos usuários a reconhecer, diagnosticar e resolver erros. Não há nenhum bloqueio quanto ao usuário sair da tela sem salvar suas modificações e além disto, um código fonte do projeto aparece no lugar de um valor de mensagens recebidas pelo usuário. Também há um déficit nas instruções de como utilizar a barra de edição de texto, complicando o uso da opção ao usuário. Grande parte destes erros poderiam ser resolvidos sem muito esforço de um desenvolvedor.

4.2.9 Meus Cursos

Nessa tela é possível ver todos os cursos que o usuário se cadastrou, seu percentual de completude, seus comprovantes, ir para o curso e anotações.

Figura 17 - Tela de meus cursos



Fonte: MOOC TIMTec (2018)

Segundo os avaliadores foram encontrados 4 erros, sendo 1 destes categorizados como como um problema maior de usabilidade. Esta tela não foi avaliada na pesquisa de Souza e Souza (2016) e por isto não possuem uma coluna atribuída.

Tabela 21 - Erros na Tela Meus Cursos

Meus Cursos						
	Autor do TCC		Avaliador Convidado		Lista de Verificação	
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	1	2	1	3		
Erro	Não há legenda na barra para horas/aula já realizadas no curso ou percentual de complitude.					
Possível Solução	Adicionar legenda detalhada sobre a barra e utilizar tooltips. Além de mostrar uma espectiva para o término do curso.					
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			1	1		
Erro	É apresentado um campo turma padrão. Qual o seu significado?					
Possível Solução	Todos os usuários são cadastrados na turma padrão, e aparentemente não existe outro tipo de turma. Remover tal campo de exibição no sistema.					
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	8,5	1	8	1		
Erro	O botão continuar curso apresenta 2 divisões que executam a mesma ação.					
Possível Solução	Modificar o layout para somente 1 botão.					
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade					C.O.	2
Erro	Não há separação por cursos concluídos e em andamento.					
Possível Solução	Adicionar tal separador na interface.					

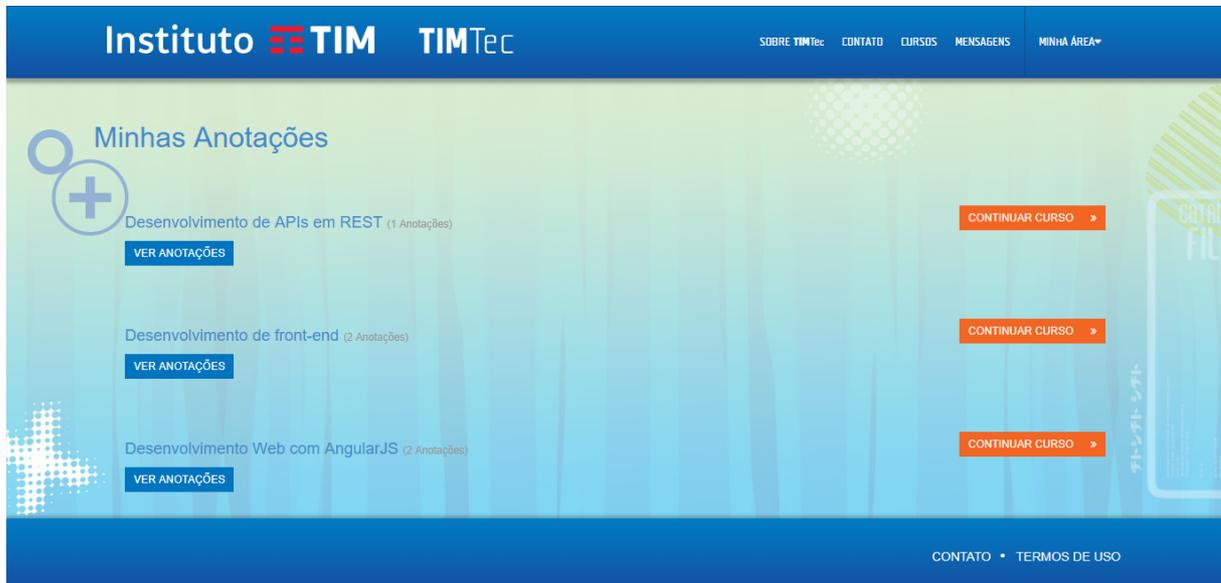
Fonte: O autor (2018)

Aqui os erros são relacionados a heurística de visibilidade do status do sistema, já que o usuário pode não descobrir toda a informação necessária e esperada desta tela. A falta de uma porcentagem de completude do curso, tempo restante para a finalização do mesmo não incentiva o usuário a continuar a realizar um curso e nem o recompensa pelo tempo gasto até o dado momento. Isto pode se tornar um fator desmotivante ao usuário e que pode aumentar as suas chances de desistir de um curso.

4.2.10 Minhas anotações

Nesta tela é possível o usuário visualizar quais cursos ele criou anotações.

Figura 18 - Tela de minhas anotações



Fonte: MOOC TIMTec (2018)

Esta tela apresentou somente 1 erro de violação heurística mas que já foi solucionado desde a pesquisa de Souza e Souza (2016).

Tabela 22 - Erros na Tela Minhas Anotações

Minhas Anotações								
	Autor do TCC		Avaliador Convidado		Souza e Souza (2016)		Lista de Verificação	
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade					5	2		
Erro	Anotações de um curso só são possíveis de serem visualizadas se o usuário clicar no curso específico.							
Possível Solução	O problema apontado por Souza e Souza (2016) já foi solucionado.							

Fonte: O autor (2018)

4.2.11 Anotações de um curso

Nesta tela o usuário pode visualizar suas anotações feitas em um curso a qual está

cadastrado.

Figura 19 - Tela anotações de um curso



Fonte: MOOC TIMTec (2018)

Segundo os avaliadores foram encontrados 5 erros menores ou cosméticos, sendo que um deles já fora solucionado desde a pesquisa de Souza e Souza (2016).

Tabela 23 - Erros na Tela Anotações de um Curso

Anotações de um Curso								
	Autor do TCC		Avaliador Convidado		Souza e Souza (2016)		Lista de Verificação	
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	3	2	3	2				
Erro	Não é possível editar uma anotação nesta tela.							
Possível Solução	Adicionar opção de edição nesta tela.							
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	4	2	8	1				
Erro	Ao tentar excluir uma anotação a janela de notificação é utilizada para tal tarefa							
Possível Solução	Utilizar uma tela "flutuante" com o layout do sistema para tal ação.							
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			1	1				
Erro	Não há uma data de quando foi feita a última alteração na notificação							
Possível Solução	Adicionar tal campo.							
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			3	1				
Erro	Não há um link da anotação para o capítulo relacionado.							
Possível Solução	Adiciona link no título da aula.							
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade					5	2		
Erro	Anotações de um curso só são possíveis de serem visualizadas na aula a qual pertencem.							
Possível Solução	Este erro já foi corrigido desde as constatações de Souza e Souza (2016)							

Fonte: O autor (2018)

Aqui as heurísticas violadas são referentes a visibilidade e status do sistema, pela falta de informações básicas ou links esperados neste tipo de tela; e a heurística de correspondência com o mundo pois algo basicamente esperado, como a edição de uma nota, não é possível de ser realizada.

4.2.12 Material Didático de um Curso

Nesta tela é possível visualizar o material de apoio disponibilizado pelo professor da disciplina a qual o aluno se cadastrou.

Figura 20 - Tela de material didático



Fonte: MOOC TIMTec (2018)

Segundo os avaliadores foram encontrados 8 erros, sendo 2 destes categorizados como um problema maior de usabilidade.

Tabela 24 - Erros na Tela Material Didático - parte 1

Material Didático de um Curso								
	Autor do TCC		Avaliador Convidado		Souza e Souza (2016)		Lista de Verificação	
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade					1	2		
Erro	Ao abrir um arquivo este é aberto na mesma janela, perdendo a identidade visual da plataforma e menus; podendo impossibilitar o usuário de voltar ao sistema.							
Possível Solução	Abrir arquivos em uma nova janela.							
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	8,9	2						
Erro	A listagem de links e textos disponibilizados pelo professor utiliza o mesmo método edição/exibição que o fórum; em forma de texto puro.							
Possível Solução	Remoção deste formato de adição de conteúdo global, e sim aula a aula; como melhor explicado abaixo.							
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	1,9	2	1,5	2	1	2		
Erro	Não há separação do conteúdo por aula.							
Possível Solução	Ao criar uma aula o professor deveria adicionar o material didático daquela aula específica e suas anotações. Sendo assim esta tela se popularia automaticamente a partir deste conteúdo, aula a aula.							
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	1,3	3	5,6	3	1	2		
Erro	Nome do arquivo truncado na barra lateral direita.							
Possível Solução	Reorganizar listagem de arquivos para uma única lista ordenada por aula.							

Fonte: O autor (2018)

Tabela 25 - Erros na Tela Material Didático - parte 2

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			1,5	2				
Erro	Existem endereços de site sem um link associado.							
Possível Solução	O sistema deve identificar possíveis links (http:// ...) e adicionar o link automaticamente.							

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	1,3	3	5,6	3	1	2		
Erro	Não há ícones para auxiliar o usuário a identificar o tipo de arquivo.							
Possível Solução	Ao fazer o upload de um arquivo o sistema deve automaticamente identificar sua extensão e adicionar um ícone apropriado (Ex: papel para PDF, figura para PNG).							

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			3	1				
Erro	Não há uma opção de baixar todo o material do curso							
Possível Solução	Adicionar tal funcionalidade. O arquivos do .zip deveriam vir organizados em pastas por aula, como descrito anteriormente.							

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			8	1				
Erro	O texto desta tela se confunde com o fundo do sistema.							
Possível Solução	Adicionar um fundo branco para cada item dando também a noção listagem.							

Fonte: O autor (2018)

Esta tela não apresenta uma interface amigável com o usuário, consumindo uma grande energia do usuário para tentar simplesmente entender o que está disposto aqui. Apesar da parte principal da tela serem os dados disponibilizados pelo professor, não há ligação ou

separação disto por aula – a menos que o professor se esforce muito para tal ação, já que todo o peso de organização do conteúdo fica a cargo dele. Na parte direita da tela, aonde há uma lista de arquivos existe um acúmulo de erros que torna isto quase uma catástrofe: Nomes truncados, falta de indicação de tipo de arquivo, listagem sem ordenação ou separação por aulas simplesmente torna a vida do usuário comum inviável de executar uma operação clara e fixa nesta tela.

Como solução proposta, uma total reformulação do conteúdo e da forma como ele é adicionado é sugerida: Ao criar uma disciplina o professor deveria, aula a aula, adicionar o material didático relacionado, seja uma lista de links ou arquivos para download. O sistema em si deveria ser capaz de mostrar nesta tela o material (om ícones indicativos para PDF – folha de papel, PNG – imagem, etc) e links separados pela aula a qual foram adicionados. Isso reduziria drasticamente o esforço do professor em organizar seu material e tornaria a tela mais simples de ser utilizada.

4.2.13 Erros Globais

Alguns erros encontrados na plataforma puderam ser considerados globais, ou seja, que afetam a usabilidade do sistema como um todo, se fazendo persistentes entre telas. Foram encontrados 7 erros pelos avaliadores, sendo 2 destes considerados graves.

Tabela 26 - Erros Globais - parte 1

Erros Globais								
	Autor do TCC		Avaliador Convidado		Souza e Souza (2016)		Lista de Verificação	
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	8	2	8	1			G.U.	2
Erro	Algumas páginas tem um texto azul e contra o fundo azul da página, torna a leitura difícil do conteúdo.							
Possível Solução	Revisar estas telas e possivelmente adicionar um fundo branco para melhorar a leitura.							
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			3	1				
Erro	Não há um sistema de breadcrumbs ("migalhas de pão", uma lista de links que informa o caminho que o usuário percorreu até chegar aquela tela).							
Possível Solução	Adicionar tal listagem logo abaixo do título da página, facilitando a acelerando a navegação do usuário.							
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade			1,8	2				
Erro	Não há indicação clara de qual tela o usuário esta. Todas as telas possuem a mesma cor e não há distinção clara sobre áreas diferentes do sistema ou indicação no menu.							
Possível Solução	Utilizar sistema de cores ou ícones para identificar telas totalmente diferentes como Curso/Fórum/Painel do Usuário.							
	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade	4	2	8	1				
Erro	Ações sensíveis (se desmatricular do curso, excluir postagem) se utilizam de janela de notificação do navegador.							
Possível Solução	Utilizar uma tela "flutuante" com o layout do sistema para tal ação. Mantendo a consistência e padrão do sistema.							

Fonte: O autor (2018)

Tabela 27 - Erros Globais - parte 2

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade							E.P.	3
Erro	Não há um sistema de FAQ							
Possível Solução	Adicionar tal tela na descrição do site.							

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade							S.D.	3
Erro	Não há incentivo para uso de mídias sociais							
Possível Solução	Adicionar opções de compartilhar no Facebook, Twitter, Instagram e possibilidade de utilizar sistema de comentários de alguma destas plataformas também.							

	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.	Heu.	Sev.
Heurística e Severidade							O.	2
Erro	Não há um sistema de recompensa para os usuários que se inscreveram ou comentam em tópicos do fórum.							
Possível Solução	Adicionar uma tela aonde usuário podem ver informações de outros usuários, como cursos realizados, horas de estudo e tópicos criados. Dando uma noção de pertencimento e gamificação da plataforma.							

Fonte: O autor (2018)

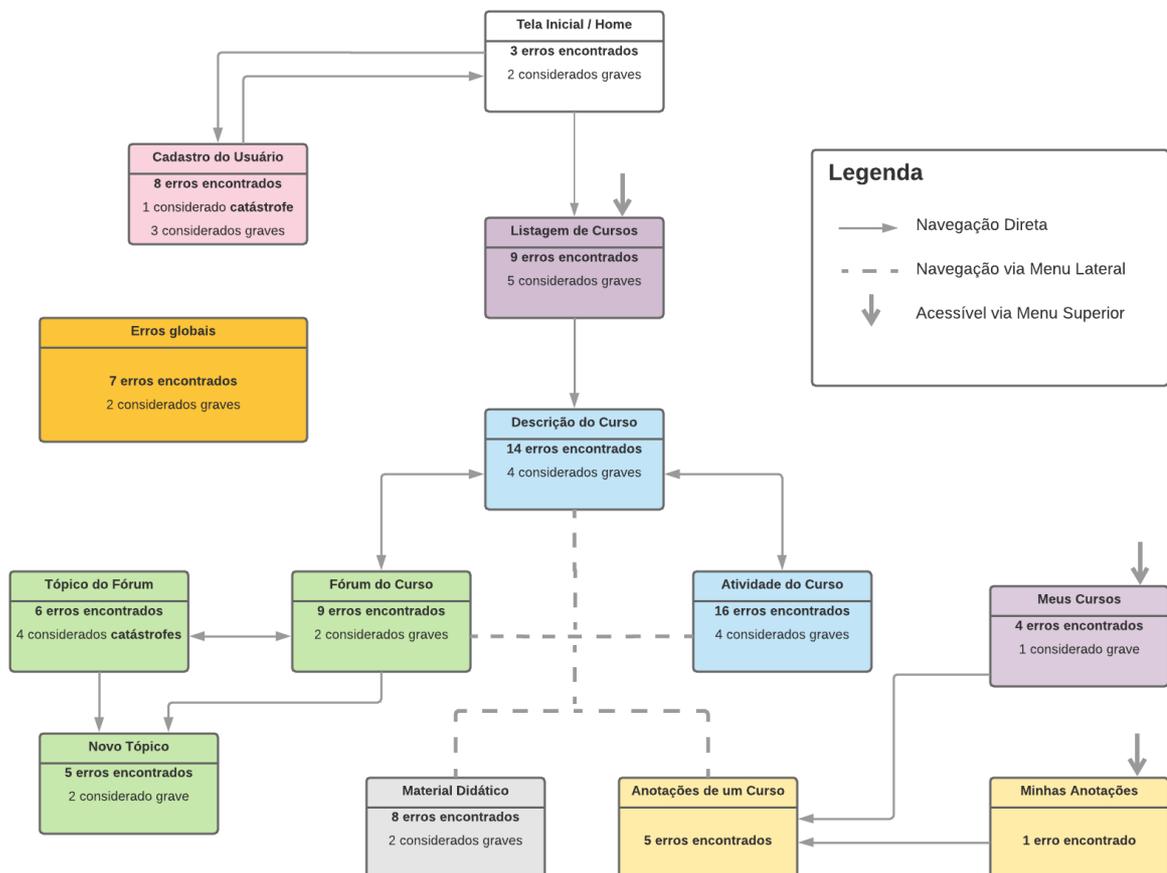
Os erros analisados pelos avaliadores afetam o sistema com um todo. Destes os referentes a heurística de Visibilidade e Status do Sistema e Design e Estética Minimalista são referentes a falta de clareza de qual tela o usuário está navegando agora, seja por uma indicação no menu, *breadcrumbs* ou cores que auxiliam o usuário a descobrir, de forma intuitiva, que ele está em uma sessão diferente. Além disso, o azul predominante em toda a plataforma atrapalha a leitura de conteúdos em diversas áreas do sistema. Falta ainda um incentivo ao usuário utilizar mais a plataforma, seja sobre a forma de *ranking* de usuários, compartilhamento em mídias sociais, recomendações de novos cursos, etc. Parte destes problemas só poderiam ser solucionados com o desenvolvimento de novas funcionalidades à plataforma.

Além disto, durante o desenvolvimento desta pesquisa a plataforma permaneceu offline diversas vezes, por períodos contínuos de até 2 horas o que dificultaria a um usuário permanecer fiel aos seus estudos e a plataforma em si, podendo optar por escolher outro site ou desistir do curso.

4.2.14 Visão Geral dos Erros Encontrados

Os erros encontrados pela Avaliação Heurística de Usabilidade, por 3 avaliadores, e pela Lista de Verificação de Usabilidade Adaptável para MOOCs, por 1 avaliador, podem ser visualizados de forma mais simplificada na figura abaixo:

Figura 21 - Erros encontrados no Sistema



Fonte: O autor (2018)

Agrupando todos estes resultados foi possível encontrar 95 erros de usabilidade, sendo estes 5 considerados catástrofes e 27 erros graves, cuja causa e possível solução fora apresentada anteriormente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal deste trabalho foi encontrar métodos de avaliação heurística de usabilidade que fossem adequados a ambientes MOOCs. Este tipo de ambiente, devido a sua massividade de usuários, apresenta características únicas que o tornam diferente de um site qualquer.

Durante a execução foram estudados e analisados aspectos teóricos que envolvem MOOCs, usabilidade e avaliação heurística. Durante esta revisão de literatura foi identificado uma baixa quantidade de artigos que envolvessem MOOCs e avaliação de usabilidade. Isto fez com que o autor escolhesse por dois métodos, a avaliação heurística de usabilidade, um método mais genérico que aborda tela a tela; e a lista de verificação de usabilidade para MOOCs, um método mais generalista, para uma visão da plataforma como um todo. Foram realizadas 4 avaliações de usabilidade, 3 para o método de avaliação heurística e 1 para a lista de verificação.

A plataforma escolhida para a pesquisa foi o MOOC TIMTec (2018), uma iniciativa do Instituto TIM utilizada por diversos Institutos Federais do Brasil. Esta plataforma possui um visual "vibrante", disponibiliza seus cursos e código fonte de forma *open source* à comunidade. Mesmo contando com o apoio de uma comunidade de desenvolvedores ela apresentou alguns resultados preocupantes em relação à funcionalidades faltantes ou que simplesmente não funcionavam. A tela de Tópico do fórum apresentou 4 erros catastróficos, que indicaram a não funcionalidade total desta tela, privando o usuário de usufruir de uma funcionalidade básica e necessária da plataforma. Além disto a falta de organização do conteúdo na tela de Material do curso pode frustrar muito a interação do usuário com o sistema. Além disto, a listagem de cursos não parece 100% pronta a receber um número massivo de cursos e usuários, já que não existe busca, filtragem ou categorização de seus cursos.

Uma maior atenção deve ser dada principalmente a tela de listagem de curso, a qual não apresentou uma gama de ações esperadas por um usuário comum, como busca, categorização ou paginação. Isto gera um questionamento de como a plataforma se comportaria em relação a um número realmente massivo de usuários e cursos cadastrados.

Em relação a escolha dos métodos executados, a junção de dois métodos e quatro avaliações se mostrou bastante produtiva já o número de erros encontrados foi bastante representativo. Outro fator interessante foi a comprovação das pesquisas de Nielsen (1992) reafirmando sua pesquisa, já que alguns erros foram encontrados por somente um dos avaliadores.

A avaliação heurística de usabilidade foi uma escolha bem pontual e decisiva nos resultados desta pesquisa, sua aplicação por especialistas capturou vários erros que possivelmente um usuário comum não perceberia, por não ter o conhecimento em usabilidade

ou desenvolvimento de software. O nível de detalhe que este método alcança se faz presente em todas as telas. Também foi importante perceber que alguns dos erros avaliados por Souza e Souza (2016) já foram corrigidos até a data desta pesquisa.

A aplicação da Lista de Verificação de Usabilidade Adaptável para MOOCs de Frolov e Johanson (2013) foi surpreendente. Vários erros foram somente possíveis de serem encontrados através deste método, já que ele indica funcionalidades esperadas pelos usuários em uma plataforma MOOC, tão quanto a sua sensação ao utilizar o sistema. Um ponto negativo desta lista de verificação foi a necessidade do avaliador já conhecer a plataforma, pois suas perguntas não seguem necessariamente uma ordenação por tela ou funcionalidade. Por causa disto este método foi aplicado após a avaliação heurística, que deu base para conhecer o sistema tela a tela. Segundo a visão do autor esta lista de verificação poderia ser utilizada mesmo durante o desenvolvimento do software de uma plataforma MOOC, já que diversas diretrizes são apontadas para as funcionalidades e experiência esperada que o usuário teria ao utilizar uma plataforma deste tipo. Para plataformas já em produção, como é o caso do MOOC TIMTec (2018) e diversas outras MOOCs serviria para reafirmar padrões esperados pelos desenvolvedores da mesma.

6 TRABALHOS FUTUROS

Como possibilidade de estudo aprofundado deste temática surge a possibilidade de aplicar esta metodologia em outras plataformas MOOCs, incrementando o resultado desta pesquisa com comparativos entre funcionalidades das plataformas. Além disto, poderia ser realizado uma busca extensiva por mais métodos de avaliação de usabilidade, testando-os com uma plataforma MOOC e comparando entre si os resultados para verificar qual destes seriam os mais adequados a se aplicar neste tipo de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, M. E. D. A.. **Estudo de caso: seu potencial na educação**. 1984.
- BEVAN, N.; MACLEOD, M.. **Usability measurement in context, Behaviour and Information Technology**. 1994.
- BLANCO, A; ECHALUCE, M. L; PEÑALVO, F. S. From massive access to cooperation: Lessons learned and proven results of a hybrid xMOOC/cMOOC pedagogical approach to MOOCs. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 13, n. 1, p. 24, 2016.
- COURSERA. **Coursera**. 2018. Disponível em: <<https://www.coursera.org/>>. Acesso em: 16 mai. 2018.
- CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R.. **Ergonomia e Usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações**. São Paulo: Novatec, 2007.
- DIAS, Claudia. **Usabilidade na Web: Criando portais mais acessíveis**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2007.
- ESPADA, Jordán Pascual et al. **Method for analysing the user experience in MOOC platforms**. 2014.
- FACEBOOK. **Facebook**. 2018. Disponível em: <<http://www.facebook.com>>. Acesso em: 16 mai. 2018.
- FROLOV, Inka; JOHANSON, Sara. **An Adaptable Usability Checklist for MOOCs: A usability evaluation instrument for Massive Open Online Courses**. 2013.
- GITUHUB. **Repositório do código fonte da plataforma MOOC TIM Tec**. 2018. Disponível em: <<https://github.com/hacklabr/timtec>>. Acesso em: 18 abr. 2018.
- GODOY, A. S.. **Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais**. Revista de Administração de empresas, 1995.
- GOULD, John D.; LEWIS, Clayton. **Designing for Usability: What Designers Think**. 1985.
- GRUDIN, Jonathan. **Utility and usability: research issues and development contexts**. Interacting with computers, 1992.
- HEW, K. F; CHEUNG, W. S. Students' and instructors' use of massive open online courses (MOOCs): Motivations and challenges. **Educational research review**, v. 12, p. 45-58, 2014.
- INSTITUTO TIM. **TIM Tec**. 2018. Disponível em: <<http://timtec.com.br/pt/>>. Acesso em: 16 mai. 2018.
- ISO. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION . **ISO 9241-11:2018(en)**. 2018. Disponível em: <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-2:v1:en>>. Acesso em: 16 mai. 2018.
- LIYANAGUNAWARDENA, Tharindu Rekha; ADAMS, Andrew Alexandar; WILLIAMS,

- Shirley Ann. **MOOCs: A Systematic Study of the Published Literature 2008-2012**. 2013.
- MARQUES, Juliana; MCGUIRE, Robert. **What is a Massive Open Online Course Anyway? : MN+R Attempts a Definition**. 2013.
- MCAULAY, A.; STEWART , B.; CORMIER, D.. **The MOOC model for digital practice**. . University of Prince Edward Island, 2010.
- MCAULEY, Alexander et al. **The MOOC model for digital practice**. 2010.
- MCINTIRE, Mark. **Plato's Massive Open Online Cave**. Gaede Institute 11th Annual Conference: MOOCing the Liberal Arts, 2014.
- MOOC TIMTEC. **MOOC TIMTec**. 2018. Disponível em: <<https://cursos.timtec.com.br/>>. Acesso em: 15 mai. 2018.
- MORAES, Anamaria de et al. **Usabilidade de Interfaces: Ergonomização do diálogo pesquisador-computador**. Anais P&D Design, 2000.
- NIELSEN, Jakob. Finding usability problems through heuristic evaluation. In: **PROCEEDINGS OF THE SIGCHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS**. ACM, 1992. 373-380 p.
- _____. **Finding usability problems through heuristic evaluation**. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing system: ACM, 1992.
- _____. **Usability engineering**. Elsevier, 1994.
- NIELSEN, Jakob; MOLICH, Rolf. **Heuristic evaluation of user interfaces**. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: ACM, 1990.
- PECO, Pedro Pernias; LUJAN-MORA, Sergio. **Architecture of a MOOC based on CourseBuilder. In: Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)**. International Conference on. IEEE, 2013.
- PREECE, Jenny et al. **Human-computer interaction**. . Addison-Wesley Longman Ltd, 1994.
- PREECE, Jenny; ROMBACH, H. Dieter. **A taxonomy for combining software engineering and human-computer interaction measurement approach: towards a common framework**. International journal of human-computer studies, 1994.
- SERAPIONI, M.. **Métodos qualitativos e quantitativos na pesquisa social em saúde: algumas estratégias para a integração**. Ciência & Saúde Coletiva, 2000.
- SHAH, D. MOOCs in 2013: Breaking Down the Numbers . **EdSurge**. 2013. Disponível em: <<https://www.edsurge.com/news/2013-12-22-moocs-in-2013-breaking-down-the-numbers>>. Acesso em: 15 mai. 2018.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. **Interação Humano-Computador**. Disponível em: <<http://www.sbc.org.br/14-comissoes/390-interacao-humano-computador>>. Acesso em: 19 mai. 2018.

SOUZA, Rayse Kiane. **ANÁLISE DE AMBIENTES DE APRENDIZAGEM COM CARACTERÍSTICAS MOOC (MASSIVE OPEN ONLINE COURSES): UMA ABORTAGEM QUALITATIVA**. Florianópolis, 2014 TCC (Sistemas de informação) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2014.

SOUZA, Rayse Kiane; SOUZA, Marcio Vieira de . **AVALIAÇÃO HEURÍSTICA DE USABILIDADE : UM ESTUDO DE CASO DA PLATAFORMA TIM TEC**. 2016.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso - Planejamento e Métodos** . Bookman, 2015.

ZAHARIAS, P.; POYLYMENAKOU, A.. **Developing a Usability Evaluation Method for e-Learning Applications: Beyond Functional Usability**. Journal of Human–Computer Interaction, 2009.

ANEXO A — LISTA DE VERIFICAÇÃO ADAPTÁVEL DE USABILIDADE PARA MOOCS (FROLOV; JOHANSSON, 2013)

Appendix 4: The Adaptable Usability Checklist for MOOCs

Appendix 4: The Adaptable Usability Checklist for MOOCs

COURSE OUTLINE			
Guideline	Yes / No	Severity of the issue	Comments
1. Is the “look and feel” of the platform professional, yet engaging? <i>Tips: Use colour scheme and typography with caution.</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○○○○ Major	
2. Is the course structure, i.e. the course outline, visible at all times or easily reachable?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○○○○ Major	
3. Is the flow of the course structure presented in a recognizable manner? <i>Tips: Use proper labels for navigation within the course outline and present proper order of navigational links for the outline.</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○○○○ Major	
4. Is the amount of course content displayed minimalistic (uncluttered, enabled to be scanned)?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○○○○ Major	
5. Is the amount of required mouse clicks reduced as far as possible, especially for repetitive actions? <i>Tips: When reporting an issue about course material offer a</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○○○○ Major	

Appendix 4: The Adaptable Usability Checklist for MOOCs

10d. Are start and end date of the course clearly displayed? Is it clear to the user when the course starts?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
10e. Do users know how long the course will last?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
11. Is critical information prominently displayed on the landing page of the course, i.e. on user's typical starting point? <i>Tips: Display the upcoming examination's deadlines, important updates, user's progress bar in the course.</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
11a. Are users invited to continue where they left off or guided to start something new?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
11b. Is the difference between what has to be done and what is available in the course material prominently displayed? <i>Tips: Mark the mandatory course material and display it clearly.</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
12. Are users locked in in a predefined structure of lectures and examinations?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
12a. Do users have the freedom of selecting which lectures and courses to they want to go through?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
12b. Are files and links between the video lectures and examinations displayed clearly and meaningfully arranged?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	

viii

Appendix 4: The Adaptable Usability Checklist for MOOCs

<i>Tips: Support "Next" and "Previous" actions in a sense of turning pages in a book.</i>			
12c. Do users have access to examinations even after the deadline has passed?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
12d. Is access provided to the course content even after the course has ended?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
12e. Are users informed when their access to a course is removed?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
12f. Is it impossible to unregister users without their confirmation or approval?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
COURSE MATERIAL			
Guideline	Yes / No	Severity of the issue	Comments
13. Is it possible to download all course material? <i>Tips: Support the concept of MOOC by enabling access to all the date, making it downloadable.</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
13a. Are files easy to download?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	

ix

Appendix 4: The Adaptable Usability Checklist for MOOCs

<p>16g. Are videos offered in different resolutions to support various bandwidth?</p> <p>16h. Are subtitles offered for the videos, even when in full screen mode?</p> <p>16i. Is there a possibility to download the subtitles for the videos?</p> <p>16j. Is the video interface provided with an appropriate back-and next-button?</p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	
<p>17. Does course material have progress bars?</p> <p>17a. Is user informed how much time it will take to complete examination?</p> <p>17b. Is user informed how many questions are left to answer in an assignment?</p> <p><i>Tips: Inform the user about the number of all questions and how many of those have already been answered, e.g. "You have answered 2/10 questions".</i></p> <p>17c. Is user informed how long are video lectures?</p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	

Appendix 4: The Adaptable Usability Checklist for MOOCs

<p><i>Tips: Display the length of the video next to the video lecture.</i></p>			
<p>18. Is user always provided with contextual feedback when it is relevant to the course material?</p> <p><i>Tips: Always provide feedback in real time for examination.</i></p> <p>18a. Is user always provided with feedback for wrong?</p> <p><i>Tips: Inform user about the correctness of the answer and preferably offer a hint.</i></p> <p>18b. Is feedback given about previous attempts of answering?</p> <p>18c. Are users encouraged and helped to improve their knowledge?</p> <p><i>Tips: Offer users opportunity to re-watch video lectures, have multiple attempts to carry out an assignment, etcetera.</i></p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	
<p>19. Is visual design used to replace text feedback, when suitable?</p> <p><i>Tips: An image of a checkmark may substitute text "Correct" when an answer is correct.</i></p> <p>19a. Are inactive actions or actions that cannot be performed yet, visibly presented as such?</p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p> <p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	

Appendix 4: The Adaptable Usability Checklist for MOOCs

<p><i>Tips: An image of a cross can be used to indicate the assignment is over its deadline or an action button can be greyed out to mark as inactive.</i></p>			
<p>20. Is feedback offered consistently when submitting an assignment/quiz even if the deadline for the grading has passed?</p> <p><i>Tips: Respect consistency. The same type of feedback that is offered before the deadline needs also be offered after the deadline has passed.</i></p> <p>20a. Are there alternatives provided to receive feedback on an assignment to substitute feedback from a lecturer or peer review after it cannot be obtained anymore?</p> <p><i>Tips: Offer possibility to post an assignment in the forum to receive feedback from peers.</i></p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p> <p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	
<p>21. Does feedback provide a distinction between messages that address an error of input's format and messages that address error of the content?</p> <p><i>Tips: Do not treat excess characters in an input as an error, e.g. whitespace.</i></p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	

Appendix 4: The Adaptable Usability Checklist for MOOCs

<p>22. Are users forced to follow a specific structure for input when the content is what matters?</p> <p><i>Tips: Do not enforce specific format of a decimal number.</i></p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	
INFORMATION AND NOTIFICATION			
Guideline	Yes / No	Severity of the issue	Comments
<p>23. Is there visible and clear feedback provided for the navigation?</p> <p>23a. Are links that open in a new window omitted as much as possible?</p> <p>23b. Is feedback provided to make clear where users came from and where they can go next?</p> <p>23c. Is the user clearly guided towards the starting point of the course?</p> <p>23d. Is user's current location clearly marked?</p> <p>23e. Is the way how users ended up at their current location clear and evident?</p> <p><i>Tips: Use breadcrumbs.</i></p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p> <p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	

Appendix 4: The Adaptable Usability Checklist for MOOCs

<p>23f. Is visual feedback provided about user's location in a forum or other social media platforms?</p> <p>23g. Is visual feedback provided for already looked at courses?</p> <p><i>Tips: Change the link colour of already visited courses in the list of courses.</i></p> <p>23h. Are courses in the search list clearly marked if a user has already registered for them?</p> <p>23i. Are users anchored to the location from where they have derived from when searching or browsing?</p> <p><i>Tips: Return users back to the same position in the list of courses when they return back from inspecting a course.</i></p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	
<p>24. Are users being notified about important actions, technical issues, news and updates?</p> <p>24a. Are users reminded about important dates in a course? And if so, is it done in an appropriate time frame?</p> <p><i>Tips: Notify the user about the start of a new week of the course.</i></p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p> <p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	

xvi

Appendix 4: The Adaptable Usability Checklist for MOOCs

<p>24b. Are users informed about new courses and invited to participate?</p> <p>24c. Are users informed when a technical issue affects a course as well as notified when the issue is resolved?</p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p> <p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	
<p>25. Is a calendar or similar provided to display information about the dates in the course?</p> <p>25a. Can a user personalizes the calendar to display information about dates in different variations or formats?</p> <p>25b. Can a user merge the course's calendar with their personal calendar?</p> <p><i>Tips: Offer possibility of adding events to other calendars, such as Google Calendar, Microsoft Exchange, iCal etcetera.</i></p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p> <p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p> <p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	
<p>26. Does the platform support the feature for recommended course?</p> <p>26a. Are the recommended courses relevant for the user?</p> <p><i>Tips: Make sure the feature uses a good algorithm. Otherwise rather discard the feature.</i></p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p> <p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	
<p>27. Does the platform support flexibility for multiple types of users?</p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	

xvii

Appendix 4: The Adaptable Usability Checklist for MOOCs

SOCIAL INTERACTION AND DISCUSSION			
Guideline	Yes / No	Severity of the issue	Comments
<p>28. Are users encouraged to share and “spread the word” about the courses? Is it effortless?</p> <p><i>Tips: Use conventions for social media platforms.</i></p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○○○○ Major	
<p>29. Is the sense of being in a course with other users upheld visually?</p> <p><i>Tips: Use visual cues to inform user about other users' activities, e.g. display tweets or recent posts.</i></p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○○○○ Major	
<p>30. Are users invited and encouraged to participate in discussions, however, not required to do so?</p> <p><i>Tips: Use caution when forcing a user to participate in a discussion in order to be able to complete the course or pass an assignment.</i></p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○○○○ Major	
<p>31. Are social media platforms used to support the interactivity between users, e.g. discussion?</p> <p>31a. Is there a suitable platform for discussion offered within a course, e.g. forum?</p> <p>31b. Is credibility of posts in the discussion strengthened by</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○○○○ Major Minor ○○○○ Major	

xviii

Appendix 4: The Adaptable Usability Checklist for MOOCs

<p>complementing posts with user's profile picture, time stamps of the post, display of upvotes and replies, etcetera?</p> <p><i>Tips: Encourage users to use their real name in the discussions instead of their username.</i></p>		Minor ○○○○ Major	
<p>31c. Are relations between discussion in the course, e.g. lectures, and discussion in the forum or on other platforms presented clearly and evidently?</p> <p><i>Tips: Position discussion thread that is related to the specific course material in the vicinity of the material.</i></p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○○○○ Major	
<p>31d. Does the interaction inside the forum follow recognized conventions? Is it transparent?</p> <p><i>Tips: Do not force users to scroll to the end of a thread to leave a comment or reply to the thread. Place the field to leave a comment above all the other comments.</i></p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○○○○ Major	
<p>31d. Is the discussion flow of a single thread or multiple threads within a forum or other social medial platforms easy to follow and engage in?</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○○○○ Major	
<p>32. Does the forum structure provide clear navigational structure?</p> <p><i>Tips: Use tree structure.</i></p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○○○○ Major	

xix

Appendix 4: The Adaptable Usability Checklist for MOOCs

33. Is there an overview of activities in the discussion threads? <i>Tips: Display number of replies to a thread.</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
ERROR PREVENTION			
Guideline	Yes / No	Severity of the issue	Comments
34. Does the system offer an undo feature in every important junction point? <i>Tips: Provide cancelation or skip function in a process of enrolling.</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
35. Are help provided where users are likely to make mistakes?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
36. Are actions that lead to exiting from an unfinished state clearly labelled? <i>Tips: Offer to save the state of the system, or require a conformation before exit.</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
36a. Can users effortlessly return to the closest relevant point in the system after they have left it by their own choice? <i>Tips: Offer possibility of saving answers in an assignment when user leaves the page.</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	

xx

Appendix 4: The Adaptable Usability Checklist for MOOCs

36b. Is user informed when an action has to be executed to the end with no given opportunity to abort? <i>Tips: Inform users if an examination is timed.</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
36c. Is user informed when a habitual/expected action is not available or has changed? Are users informed about the state of the action or offered an alternative action or path? <i>Tips: Actions can be greyed out – indicating no access - or re-labelled.</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
37. Is feedback provided when user (un)successfully submits examination, e.g. an assignment? <i>Tips: Require confirmation when unregistering from the course.</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
38. Can users modify or re-submit content in case of an error submission? May they change their mind?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
38a. Can forum messages be edited after being posted?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
38b. Can assignments be resubmitted before the deadline? <i>Tips: Offer multiple submissions.</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	

xxi

Appendix 4: The Adaptable Usability Checklist for MOOCs

<p>39. Are users provided with exit option to get out of an unwanted situation?</p> <p>39a. Are conventions followed when providing exit back to the home page?</p> <p><i>Tips: See usability web guidelines.</i></p> <p>39b. Are conventions followed when providing a back button?</p> <p><i>Tips: Support browser's "back" feature.</i></p> <p>39c. Can users unregister from a course? Is it effortless?</p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	
<p>40. Is a confirmation required from the user before an action is executed that could result in an unwanted outcome?</p> <p><i>Tips: Require confirmation when unregistering from the course.</i></p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	
<p>41. Is it possible for users to exit without consequences from somewhere they have mistakenly gotten themselves into?</p> <p><i>Tips: Provide a cancel button in a warning/error message</i></p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	
<p>42. Can users recover from error with solutions provided by the system?</p> <p>42a. Is more than one video player offered?</p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p> <p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	

Appendix 4: The Adaptable Usability Checklist for MOOCs

<p><i>Tips: HTML5 player, Flash player, YouTube etc.</i></p> <p>42b. Are users informed about the reasons why an error had occurred?</p> <p><i>Tips: If the browser does not support the action provide information about suitable alternatives.</i></p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	
<p>43. Do mandatory elements have descriptive labels or are provided with understandable information? If not, are meaningful default values offered?</p> <p><i>Tips: Offer default values for tagging in the forums.</i></p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	
<p>44. When various possibilities are offered are they all relevant for the context?</p> <p><i>Tips: Do not overwhelm user with too many choices, especially if many users will not even know what distinguishes them.</i></p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	
<p>45. Does the system automatically adapt current time zone based on user's location?</p> <p><i>Tips: Inform user to change the time zone settings if the system does not do it automatically.</i></p> <p>45a. Can users manually set the settings for their time zone?</p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p> <p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	

Appendix 4: The Adaptable Usability Checklist for MOOCs

<p><i>Tips: Inform users that they need to change the time zone settings so countdown, if offered, to the deadlines can be calculated accurately.</i></p>			
<p>46. Are users supported by a sufficient help system, e.g. FAQ, human support, system report of an issue?</p> <p>46a. Is access to help documentation provided clearly?</p> <p>46b. Do users need to look far to find help?</p> <p>46c. Is it easy to establish a clear communication path to the lecturer or other users?</p> <p><i>Tips: Offer different way how to ask for help and how to receive it, e.g. insure easy access to forum or e-mail address, etcetera.</i></p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	
<p>47. Are all critical functions and features of the platform supported in all major browsers?</p> <p><i>Tips: Display clear notification if special browser versions are required or special technologies must be installed.</i></p> <p>47a. Is user required to independently download and install software or technical tools? If so, is the software easily accessible?</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p> <p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	

Appendix 4: The Adaptable Usability Checklist for MOOCs

<p><i>Tips: Display clear notification if special technologies must be installed and offer link to the download site.</i></p>			
OTHER			
Guideline	Yes / No	Severity of the issue	Comments
<p>48. Are users given any additional motivation to encourage their participation in a course?</p> <p>48a. Are users rewarded or commended for their participation, submissions etc.?</p> <p><i>Tips: Use of badges has proven to be beneficial (used in gamification).</i></p> <p>48b. Do users receive a letter of confirmation after they complete a course?</p> <p>48c. Do users receive any acknowledgments for their work?</p> <p><i>Tips: After the course is completed users should receive an acknowledgment of completion or similar to show their work effort had not gone unnoticed.</i></p> <p>48d. If appropriate, is there any information displayed to show popularity of a course?</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	

Appendix 4: The Adaptable Usability Checklist for MOOCs

<p><i>Tips: Display number of users currently participating in a course or number of users that have registered for it in the past.</i></p> <p>48e. Is credibility of the course implied?</p> <p><i>Tips: If course is offered by a well-known provider, make that information prominent. Link to the provider's homepage, if it exists.</i></p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	
<p>49. Are users provided with familiar elements and recognized order of actions in order to support recognition rather than the need for recall?</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	
<p>50. Does the platform support other ways of finding courses, except for browsing?</p> <p>50a. Does the platform support filtering of the courses? If so, is it possible to filter by subject, providers or status of the course?</p> <p>50b. Does the platform support any sorting options, and does any of those options include; alphabetical sort, sort by status of the course (current, past, coming), dates, or providers?</p> <p>50c. Is the sorting method used to sort the courses evident?</p> <p><i>Tips: Make the order of the courses obvious, e.g. A-Z.</i></p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	

Appendix 4: The Adaptable Usability Checklist for MOOCs

<p>50d. Does the platform offer a save-option for found results, or executed queries?</p> <p>50e. Can users highlight courses they have registered on as "favourites", and if desired, group them together?</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p> <p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	
<p>51. Are common words used when informing the user about an expected action or outcome?</p> <p><i>Tips: Use plain words like "Join a free course".</i></p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	
<p>52. Is education terminology used too often?</p> <p>52a. When classroom metaphors or similar specific phrases need to be used are they used appropriately, correlate to the expected outcome and familiar to the target audience?</p> <p><i>Tips: If a phrase "handouts" is used it should represent a sheet or sheets of paper containing important information.</i></p> <p>52b. When the use of terminology is called for is the meaning of any uncommon words explained?</p> <p><i>Tips: Offer an explanation of the uncommon word in a Glossary and link the word to it; e.g. "midterm", "finals".</i></p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p> <p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p> <p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	

Appendix 4: The Adaptable Usability Checklist for MOOCs

53. Can users exercise their control over settings in order to customize the interface?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
53a. Can users adjust their settings for e-mails and discussion threads and posts?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
GENERAL USABILITY GUIDELINES			
Guideline	Yes / No	Severity of the issue	Comments
54. Are links that open in a new window omitted as much as possible? <i>Tips: Link to Facebook should open in a new window but the action needs to be clearly indicated.</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
55. Is the course content written in a way that complies with web usability guidelines? <i>Tips: Write for the web content, i.e. divide text into small chunks, recall that users scan, do not style a word as a link if it's not, avoid phrase "read more", and etcetera.</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
55a. Are descriptive names used for headings, video titles, links, labels, and etcetera? <i>Tips: Do not use the course code as a primary description symbol of the course, e.g. CourseName – CourseCode and not</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	

Appendix 4: The Adaptable Usability Checklist for MOOCs

<i>CourseCode – CourseName.</i>			
55b. Do headings, course titles and course material titles correspond to the course content?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
56. Does usage of recognized words, phrases, keywords, symbols and icons follow conventions? <i>Tips: When referring to the home page of the website use recognized word "Home" or a descriptive symbol.</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
56a. Are appropriate symbols used to convey correlated actions? <i>Tips: When referring to the home page of the website use a descriptive symbol displaying a house.</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
57. Does usage of recognized words, phrases, keywords, symbols and icons comply with consistency?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
57a. Are the same words or symbols used to convey equivalent meaning? <i>Tips: Do not use complete/finished to inform user that a course is done.</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
58. Is the intended functionality of elements provided clearly with a purpose or intent that matches the task?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	
58a. Is user informed about the format of a resource?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Minor ○ ○ ○ ○ Major	

Appendix 4: The Adaptable Usability Checklist for MOOCs

<p><i>Tips: When a resource is a PDF format use e.g. (PDF).</i></p> <p>58b. Are buttons for call to action or other actions a user should take made prominent/inviting/clickable?</p> <p>58c. Are actions for enrolment in the course that have different outcomes suitably separated?</p> <p><i>Tips: Separate enrolment in a free course from enrolment in a payable course.</i></p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p> <p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	
<p>59. Can a user tailor frequent actions?</p> <p><i>Tips: Have the video player remember the functions used by the user, e.g. which HD resolution was set or if auto-play of the video was chosen.</i></p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	
<p>60. Is support provided for users with disabilities?</p> <p><i>Tips: Follow web accessibility guidelines¹⁵.</i></p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p>Minor ○ ○ ○ ○ Major</p>	

¹⁵ For more information see <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>

AVALIAÇÃO DE USABILIDADE DA PLATAFORMA MOOC TIM TEC: UM ESTUDO DE CASO DE MÚLTIPLOS MÉTODOS

Bruno M. S. de Freitas¹, Rayse K. de Souza², Prof. Dr. Márcio V. de Souza³

¹Departamento de Informática e Estatística
Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis, SC – Brasil

^{2,3}Departamento de Engenharia e Gestão do Conhecimento
Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis, SC – Brasil

brunosfreitas@gmail.com, raysekiane@gmail.com,
marciovieiradesouza@gmail.com

***Abstract.** This article has as general objective to analyze the applicability of usability evaluation methods in a MOOC platform, such as case study MOOC TIMTec; divided into four specific objectives: To construct a map of system interaction, to identify usability evaluation methods compatible with the MOOC platform, to evaluate the MOOC platform using the proposed method and suggest solutions to problems found.*

***Resumo.** Este artigo possui como objetivo geral analisar a aplicabilidade de métodos de avaliação de usabilidade em uma plataforma MOOC, como estudo de caso o MOOC TIMTec; dividido em quatro objetivos específicos: Construir um mapa de interação do sistema, identificar métodos de avaliação de usabilidade compatíveis com plataforma MOOC, avaliar a plataforma MOOC utilizando o método proposto e sugerir soluções aos problemas encontrados.*

1. Introdução

A popularidade dos Cursos Online Abertos e Massivos, Massive Open Online Course (MOOC) originalmente no idioma inglês, instigou diversos pesquisadores a estudar sobre o seu valor numa perspectiva educacional. Grande parte das pesquisas existentes focam nas pessoas envolvidas nos cursos em vez do porquê serem populares, qual serviços eles fornecem ou como os usuários se sentem sobre eles [FROLOV; JOHANSON, 2013]. Neste ponto a usabilidade entra como uma maneira de medir a satisfação do usuário, encontrar e/ou prevenir erros de interface e prover métodos para realizar tal análise. Ainda sobre isto Frolov e Johanson (2013) dissertam sobre o fato de que existem poucos estudos sobre o contexto de uso e a usabilidade de MOOC, nem diretrizes ou uma forma padronizada de desenvolver ou avaliar um este tipo de software.

Esta “boa usabilidade” contribuí para a eficácia, eficiência e satisfação com as quais os usuários atingem suas metas específicas em ambientes específicos. Mas esta eficácia, eficiência e satisfação também dependerão de outros fatores vindos da qualidade do software em si: funcionalidade, confiabilidade e eficiência do sistema, tão quanto sua relevância ao contexto de uso [BEVAN; MACLEOD, 1994].

Com isto, seguindo a linha de pesquisa dos trabalhos desenvolvidos por Souza (2014) e, em especial, Souza e Souza (2016) esta pesquisa visa estender e aprimorar os estudos sobre métodos de avaliação de usabilidade em MOOCs.

2. MOOCs

Para Mcauley et al. (2010) MOOC integra a conectividade de uma rede social, a facilitação de um especialista reconhecido em um campo de estudo, e uma coletânea de recursos onlines de livre acessos. MOOC é fundamentado no engajamento de centenas ou até milhares de “estudantes” que gerem seus estudos de acordo com seus próprios interesses de aprendizado, priorizando conhecimento, habilidades e interesses em comum.

Este estilo de plataforma visa criar um espaço colaborativo de compartilhamento de conhecimento; onde um aluno poderia criar seu próprio conteúdo que pode se expandir para outras plataformas ou tecnologias [LIYANAGUNAWARDENA; ADAMS; WILLIAMS, 2013]. Geralmente um MOOC não possui custos e nenhum outro pré-requisito que não seja um acesso à internet e interesse para receber o conhecimento ali ofertado.

2.1. MOOC TIMTec

MOOC TIMTec (2018) é uma iniciativa brasileira do Instituto TIM (2018) como uma ferramenta de apoio para os objetivos do PRONATEC, Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego. Segundo o site do MOOC TIMTec (2018) o programa possui o objetivo de expandir, interiorizar e democratizar a oferta presencial e à distância de cursos técnicos e de formação inicial e continuada (FIC). O software é livre, sob licença AGPL v3, e pode ser instalado ou modificado por qualquer instituição de ensino ou organização interessada em ter sua própria plataforma MOOC.

Segundo as informações disponibilizadas no site do Instituto TIM (2018) fazem parte hoje da Rede Tim Tec 12 Institutos Federais de ensino nacionais, além de mais 10 Institutos em processo de instalação; dentre outras instalações independentes de cunho não governamental. Com isto é possível entender a relevância desta plataforma no cenário nacional de ensino a distância.



Figura 1. Tela Inicial da Plataforma MOOC TIMTec (2018)

3. USABILIDADE

A norma ISO 9241-11:2018 da ISO. International Organization for Standardization (2018) define usabilidade como “medida em que um sistema, produto ou serviço pode ser usado por usuários específicos para atingir metas especificadas com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto especificado de uso”. Sendo assim a usabilidade alcançada depende de circunstâncias específicas na qual um sistema, produto ou serviço é utilizado. Na visão de Gould e Lewis (1985) “qualquer sistema desenvolvido para um usuário deve ser fácil de aprender (e lembrar), útil, ou seja, contenha funções que as pessoas realmente precisam no seu trabalho, e ser fácil e agradável de usar”. A qualidade de um software desenvolvido está altamente ligada a sua aceitação pelos usuários [NIELSEN, 1994].

3.1. Heurísticas de Usabilidade

Nielsen (1994) concebe em seu livro Engenharia de Usabilidade um termo chamado heurísticas de usabilidade. Estas 10 heurísticas são princípios gerais para design de interação. Elas são chamadas “heurísticas” porque são regras gerais, com amplo escopo de entendimento, e não diretrizes específicas de usabilidade. É importante ressaltar que, por serem regras amplas, um problema de usabilidade pode ser categorizado em uma ou mais categorias de uma única vez.

As heurísticas são: Visibilidade do Status do Sistema; Correspondência entre o sistema e o mundo real; Controle e liberdade do usuário; Consistência e padrões; Prevenções de erros; Reconhecimento em vez de recordação; Flexibilidade e eficiência de uso; Estética e design minimalista; Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e resolver erros; e por último, Ajuda e documentação.

3.2. Avaliação Heurística de Usabilidade

O método de avaliação heurística de usabilidade toma como base as pesquisas de Nielsen (1994) sobre as 10 heurísticas de usabilidade apresentadas anteriormente. Este método consiste em avaliar telas do sistema e encontrar problemas que violem estas heurísticas. Os erros encontrados pelo avaliador são ranqueados de acordo com a frequência do erro, sua persistência e o impacto na conclusão da tarefa. As escalas de classificação são:

- 0-Não parece ser um problema de usabilidade: apesar de violar uma heurística.
- 1-Problema superficial (cosmético): pode ser facilmente superado pelos usuários ou acontece extremamente infreqüentemente.
- 2-Problema menor de usabilidade: pode acontecer mais freqüentemente ou ser mais difícil de superar.
- 3-Problema maior de usabilidade / importante de corrigir: acontece freqüentemente ou usuários não podem superar o problema.
- 4-Catástrofe de usabilidade / imperativo de corrigir: seriamente impede o uso do sistema e não pode ser superado pelos usuários.

Nesta execução a plataforma MOOC TIM Tec foi avaliada pelo autor do projeto e um avaliador convidado; comparando-os com o artigo publicado por Souza e Souza (2016); totalizando 3 avaliadores executando o método de avaliação heurística de usabilidade.

3.2. Avaliação de Usabilidade por Lista de Verificação

Em 2013 dois pesquisadores da Universidade de Umeå- Suécia, Inka Frolov e Sara Johansson, desenvolveram um método de avaliação de usabilidade específicos para MOOCs, baseados nas 10 heurísticas de usabilidade de Jakob Nielsen [FROLOV; JOHANSON, 2013]. O questionário é composto por 60 questões, cada uma delas com diretrizes (com sub-diretrizes) na forma de perguntas sim/não com uma escala de severidade, que deve ser usada quando o sim/não não é aplicável. No escopo deste artigo o autor do projeto irá executar a avaliação via *checklist*.

4. Mapa de Interação

Para o escopo deste trabalhos será tratado o fluxo do sistema na plataforma na visão de um novo aluno utilizando a plataforma MOOC TIMTec (2018). Em termos gerais, este aluno deverá ser capaz de criar uma conta, buscar por cursos na plataforma, se cadastrar em um curso, assistir aulas de um curso, visualizar e interagir com o fórum do curso, visualizar o material didático do curso e por fim criar e visualizar suas anotações das aulas.

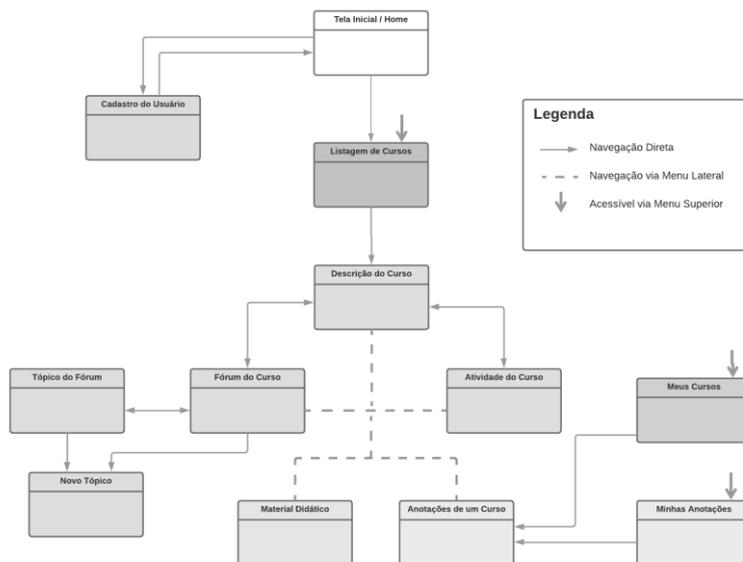


Figura 2. Mapa de Interação

5. Aplicação dos Métodos

Com a aplicação dos dois métodos propostos, com 4 avaliadores, foi possível encontrar 95 erros de usabilidade, sendo estes 5 considerados catástrofes e 27 erros graves, cuja causa e possível solução fora mapeada. Um erro pode ser encontrado, ou não, por um dos métodos propostos.

Tela Inicial – Home: Nesta tela foram encontrados 3 erros (2 pelo método de avaliação heurística e 1 pelo checklist). Destes 2 foram considerados erros maiores. Principais

Heurísticas Violadas: Correspondência com o mundo real; Estética e design minimalista. Os principais erros mapeados foram a presença de 2 imagens no menu e login difícil de se encontrar.

Cadastro do Usuário: Nesta tela foram encontrados 8 erros (8 pelo método de avaliação heurística e 1 pelo checklist). Destes 3 foram considerados erros maiores e 1 catástrofe. Principais Heurísticas Violadas: Controle e Liberdade do usuário; Prevenção de Erros. Os principais erros mapeados foram o Login via Facebook não funcionar e a plataforma utilizar o nome do usuário sem o avisar.

Listagem de Cursos: Nesta tela foram encontrados 9 erros (8 pelo método de avaliação heurística e 1 pelo checklist). Destes 4 foram considerados erros maiores. Principais Heurísticas Violadas: Controle e Liberdade do usuário; Visibilidade do Status do Sistema. Os principais erros mapeados foram a falta de sistema busca, filtragem, categorização ou paginação dos cursos.

Descrição do Curso: Nesta tela foram encontrados 14 erros (12 pelo método de avaliação heurística e 4 pelo checklist). Destes 4 foram considerados erros maiores. Principais Heurísticas Violadas: Visibilidade do Status do Sistema; Consistência e padrões. Os principais erros mapeados foram a falta de clareza nas informações básicas do curso: tempo de duração do curso, tempo de cada aula do curso, pré-requisitos e garantia de certificado.

Atividade do Curso: Nesta tela foram encontrados 16 erros (12 pelo método de avaliação heurística e 4 pelo checklist). Destes 4 foram considerados erros maiores. Principais Heurísticas Violadas: Visibilidade do Status do Sistema; Controle e liberdade do usuário. Os principais erros mapeados foram a necessidade de se assistir o vídeo para realizar uma atividade e a impossibilidade de se ver o vídeo e responder atividade simultaneamente.

Fórum do Curso: Nesta tela foram encontrados 9 erros (7 pelo método de avaliação heurística e 4 pelo checklist). Destes 2 foram considerados erros maiores. Principais Heurísticas Violadas: Visibilidade do Status do Sistema; Controle e liberdade do usuário. Os principais erros mapeados foram a não existência de um sistema de busca por tópico e as respostas a comentários não são visíveis aqui, somente na visualização do tópico

Tópico do Fórum: Nesta tela foram encontrados 6 erros (5 pelo método de avaliação heurística e 2 pelo checklist). Destes 4 foram considerados catástrofes. Principais Heurísticas Violadas: Visibilidade do Status do Sistema; Prevenção de Erros. Os principais erros mapeados foram o fato da tela não mostrar título, autor ou a mensagem inicial em si; botões de curtir não executam ações e a impossibilidade de editar um tópico criado.

Novo Tópico: Nesta tela foram encontrados 5 erros (3 pelo método de avaliação heurística e 3 pelo checklist). Destes 2 foram considerados erros maiores. Principais Heurísticas Violadas: Visibilidade do Status do Sistema; Prevenção de Erros. Os principais erros mapeados foram o fato de um código fonte aparecer na página em mensagens recebidas e o não bloqueio caso o usuário tente sair da tela sem enviar o conteúdo.

Meus Cursos: Nesta tela foram encontrados 4 erros (3 pelo método de avaliação heurística e 3 pelo checklist). Destes 1 foi considerado erro maior. Principais Heurísticas Violadas: Visibilidade do Status do Sistema; Estética e Design Minimalista. Os principais erros mapeados foram a falta de clareza sobre a duração e completude do curso e a não separação entre cursos em andamentos e concluídos.

Minhas Anotações: Nesta tela foram encontrados 1 erro encontrado por Souza e Souza (2016) mas após a pesquisa em 2016 este erro fora solucionado.

Anotações de um Curso: Nesta tela foram encontrados 5 erros (5 pelo método de avaliação heurística). Destes 1 foi já for a solucionado desde as pesquisas de Souza e Souza (2016). Principais Heurísticas Violadas: Controle e Liberdade do Usuário. Os principais erros mapeados foi a não é possibilidade editar uma anotação nesta tela e o link não leva para o capítulo relacionado no curso.

Material Didático: Nesta tela foram encontrados 8 erros (8 pelo método de avaliação heurística). Destes 2 foram considerados erros maiores. Principais Heurísticas Violadas: Visibilidade do Status do Sistema; Prevenção de Erros. Os principais erros mapeados foram a não organização dos arquivos por aula; todo o esforço de classificação do material fica para o professor criador e a falta de ícones nos arquivos, nem como baixar todo o conteúdo.

Erros Globais: Nesta tela foram encontrados 7 erros (4 pelo método de avaliação heurística e 4 pelo *checklist*). Destes 2 foram considerados erros maiores. Principais Heurísticas Violadas: Estética e Design Minimalista; Consistência e Padrões. Os principais erros mapeados foram o fato das cores azuis do sistema se confundem com o texto e o sistema se utiliza de alerta do navegador para ações delicadas do sistema.

7. Conclusões Finais

Durante a execução foram estudados e analisados aspectos teóricos que envolvem MOOCs, usabilidade e avaliação heurística. Durante esta revisão de literatura foi identificado uma baixa quantidade de artigos que envolvessem MOOCs e avaliação de usabilidade. Isto fez com que o autor escolhesse por dois métodos, a avaliação heurística de usabilidade, um método mais genérico que aborda tela a tela; e a lista de verificação de usabilidade para MOOCs, um método mais generalista, para uma visão da plataforma como um todo. Foram realizadas 4 avaliações de usabilidade, 3 para o método de avaliação heurística e 1 para a lista de verificação.

A plataforma escolhida para a pesquisa foi o MOOC TIMTec (2018) , uma iniciativa do Instituto TIM utilizada por diversos Institutos Federais do Brasil. Esta plataforma possui um visual "vibrante", disponibiliza seus cursos e código fonte de foma open source à comunidade. Mesmo contando com o apoio de uma comunidade de desenvolvedores ela apresentou alguns resultados preocupantes em relação à funcionalidades faltantes ou que simplesmente não funcionavam. A tela de Tópico do fórum apresentou 4 erros catastróficos, que indicaram a não funcionalidade total desta tela, privando o usuário de usufruir de uma funcionalidade básica e necessária da plataforma. Além disto a falta de organização do conteúdo na tela de Material do curso pode frustrar muito a interação do usuário com o sistema. Além disto, a listagem de cursos não parece 100% pronta a

receber um número massivo de cursos e usuários, já que não existe busca, filtragem ou categorização de seus cursos.

Uma maior atenção deve ser dada principalmente a tela de listagem de curso, a qual não apresentou uma gama de ações esperadas por um usuário comum, como busca, categorização ou paginação. Isto gera um questionamento de como a plataforma se comportaria em relação a um número realmente massivo de usuários e cursos cadastrados.

Em relação a escolha dos métodos executados, a junção de dois métodos e quatro avaliações se mostrou bastante produtiva já o número de erros encontrados foi bastante representativo. Outro fator interessante foi a comprovação das pesquisas de Nielsen (1992) reafirmando sua pesquisa, já que alguns erros foram encontrados por somente um dos avaliadores.

A avaliação heurística de usabilidade foi uma escolha bem pontual e decisiva nos resultados desta pesquisa, sua aplicação por especialistas capturou vários erros que possivelmente um usuário comum não perceberia, por não ter o conhecimento em usabilidade ou desenvolvimento de software. O nível de detalhe que este método alcança se faz presente em todas as telas. Também foi importante perceber que alguns dos erros avaliados por Souza e Souza (2016) já foram corrigidos até a data desta pesquisa.

A aplicação da Lista de Verificação de Usabilidade Adaptável para MOOCs de Frolov e Johanson (2013) foi surpreendente. Vários erros foram somente possíveis de serem encontrados através deste método, já que ele indica funcionalidades esperadas pelos usuários em uma plataforma MOOC, tão quanto a sua sensação ao utilizar o sistema. Um ponto negativo desta lista de verificação foi a necessidade do avaliador já conhecer a plataforma, pois suas perguntas não seguem necessariamente uma ordenação por tela ou funcionalidade. Por causa disto este método foi aplicado após a avaliação heurística, que deu base para conhecer o sistema tela a tela. Segundo a visão do autor esta lista de verificação poderia ser utilizada mesmo durante o desenvolvimento do software de uma plataforma MOOC, já que diversas diretrizes são apontadas para as funcionalidades e experiência esperada que o usuário teria ao utilizar uma plataforma deste tipo. Para plataformas já em produção, como é o caso do MOOC TIMTec (2018) e diversas outras MOOCs serviria para reafirmar padrões esperados pelos desenvolvedores da mesma.

7. Referências

BEVAN, N.; MACLEOD, M. (1994). Usability measurement in context, Behaviour and Information Technology.

FROLOV, I.; JOHANSON, S. (2013). An Adaptable Usability Checklist for MOOCs: A usability evaluation instrument for Massive Open Online Courses.

GOULD, J.D.; LEWIS, C. (1985). Designing for Usability: What Designers Think.

INSTITUTO TIM. TIM Tec. (2018). <http://timtec.com.br/pt/>, Junho.

ISO. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 9241-11:2018(en). (2018). <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-2:v1:en>, Junho.

LIYANAGUNAWARDENA, T. R.; ADAMS, A. A.; WILLIAMS, S. A. (2013). MOOCs: A Systematic Study of the Published Literature 2008-2012.

MCAULEY, A. et al. (2010). The MOOC model for digital practice.

MOOC TIMTEC. MOOC TIMTec. (2018). <https://cursos.timtec.com.br>, Junho.

NIELSEN, J. (1994). Usability engineering. Elsevier.

SOUZA, R. K. (2014) Análise De Ambientes De Aprendizagem Com Características Mooc (Massive Open Online Courses): Uma Abordagem Qualitativa.

SOUZA, R. K.; SOUZA, M. V. (2016) Avaliação Heurística De Usabilidade: Um Estudo De Caso Da Plataforma Tim Tec.