



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
MESTRADO ACADÊMICO EM CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO

LUIZ ALEXANDRE CASTELO BRANCO GOMES

**EDITORY: UMA FERRAMENTA DE AUTORIA PARA CRIAÇÃO DE CONTEÚDO
DIGITAL ACESSÍVEL PARA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**

FORTALEZA – CEARÁ

2020

LUIZ ALEXANDRE CASTELO BRANCO GOMES

EDITORY: UMA FERRAMENTA DE AUTORIA PARA CRIAÇÃO DE CONTEÚDO
DIGITAL ACESSÍVEL PARA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Ciências da Computação do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Ciências da Computação. Área de Concentração:

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Paulo Henrique Mendes Maia (Orientador)
Universidade Estadual do Ceará – UECE

Prof^a. Dr^a. Cassandra Ribeiro Joye (Co-Orientadora)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE

Prof^a. Dr^a. Maria de Fátima Costa de Souza
Universidade Federal do Ceará - UFC

Prof. Dr. Francisco Carlos de Mattos Brito Oliveira
Universidade Estadual do Ceará - UECE

LUIZ ALEXANDRE CASTELO BRANCO GOMES

EDITORY: UMA FERRAMENTA DE AUTORIA PARA CRIAÇÃO DE CONTEÚDO
DIGITAL ACESSÍVEL PARA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Ciências da Computação do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Ciências da Computação. Área de Concentração:

Orientador: Prof. Dr. Paulo Henrique Mendes Maia

Co-Orientadora: Prof^a. Dr^a. Cassandra Ribeiro Joye

FORTALEZA – CEARÁ

2020

“Quando você se abstém do que lhe faz bem,
você se abstém da vida, e isso é suicídio.”

(O autor)

RESUMO

A Educação a Distância (EaD) vem se apresentando como uma importante aliada na universalização do acesso ao conhecimento. As Pessoas com Deficiência (PcD) podem se beneficiar por meio de cursos EaD disponibilizados em ferramentas web, utilizando-se de tecnologias assistivas para lhes acompanhar no uso do computador. As ferramentas de criação de conteúdo amplamente difundidas atualmente, embora bastante úteis, apresentam diversas limitações, dentre as quais destacam-se a dificuldade de adquirir um conhecimento prévio para utilizá-las, não são intuitivas e não proveem acessibilidade em seus conteúdos, exigindo que o criador do curso saiba as regras de acessibilidade necessárias. Nesse contexto, este trabalho apresenta o Editory, uma ferramenta de autoria para criação de conteúdo acessível para ambientes de EaD, de forma simplificada e integrável com diferentes gerenciadores de conteúdo. Por meio de uma interface amigável, o usuário é guiado em todo o processo de construção do conteúdo de maneira que o resultado final satisfaça as regras de acessibilidade exigidas pelos padrões WCAG (Web Content Accessibility Guidelines), e-MAG (Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico) e ATAG (Authoring Tool Accessibility Guidelines). Além disso, o Editory permite que conteúdos criados em outras ferramentas possam ser importados e acessibilizados. Foi realizado uma pesquisa exploratória em busca de ferramentas de autoria acadêmicas e comerciais e identificado se as mesmas têm a preocupação em gerar acessibilidade dentro do conteúdo produzido. Além de realizar uma pesquisa aplicada que visa a criação de uma ferramenta ou processo, com o intuito de criar uma ferramenta capaz de gerar acessibilidade. Por fim a aplicação foi validada com professores criadores de conteúdo que desejam incluir mais acessibilidade em seu material.

Palavras-chave: Educação a Distância. Ferramenta de Autoria. Acessibilidade.

ABSTRACT

Distance Education (e-learning) has been presenting itself as an important ally in the universalization of access to knowledge. People with Disabilities (PWD) can benefit through EAD courses offered in web tools, using assistive technologies to accompany them in the use of the computer. Currently widely used content authoring tools, although very useful, present several limitations, such as the difficulty of acquiring prior knowledge to use them, are not intuitive and do not provide accessibility in their contents, requiring the author of the course knows the necessary accessibility rules. In this context, this paper presents Editory, an authoring tool for creating content accessible to EaD environments, in a simplified and integrable way with different learning management system. Through a user-friendly interface, the user is guided throughout the content construction process so that the final result meets the accessibility rules required by the WCAG (Web Content Accessibility Guidelines), e-MAG (Brazilian Government Accessibility Electronic Model) and ATAG (Authoring Tool Accessibility Guidelines). In addition, Editory allows content created in other tools to be imported and made accessible. An exploratory research was conducted in search of academic and commercial authoring tools and identified if they have the concern to generate accessibility within the produced content. An applied research was also carried out aiming at the creation of a tool or process, in order to create a tool capable of generating accessibility. The tool has also been validated with content creators who want to include more accessibility in their material.

Keywords: E-learning. Authoring Tool. Accessibility.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	OBJETIVOS	10
1.1.1	Objetivo Geral	10
1.1.2	Objetivos Específicos	10
1.2	METODOLOGIA	10
1.3	ESTRUTURA DO TRABALHO	11
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1	EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA	12
2.1.1	Objetos de aprendizagem	13
2.1.2	Sistema de Gestão da Aprendizagem (Learning Management Systems – LMS)	14
2.1.3	Shareable Content Object Reference Model - SCORM	16
2.1.4	Question and Test Interoperability - QTI	18
2.2	PADRÕES PARA ACESSIBILIDADE DE CONTEÚDO E FERRAMENTAS DE AUTORIA	19
2.2.1	Web Content Accessibility Guideline - WCAG	19
2.2.2	Authoring Tool Accessibility Guideline - ATAG	21
2.2.3	Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico - e-MAG	22
2.3	FERRAMENTA DE AUTORIA	23
3	TRABALHOS RELACIONADOS	25
4	A FERRAMENTA DE AUTORIA EDITORY	29
4.1	ANÁLISE DE REQUISITOS	29
4.1.1	Prover Acessibilidade	29
4.1.2	Produzir SCORM e QTI	30
4.1.3	Tipo de acesso	30
4.1.4	Controle de equipe e usuários	31
4.1.5	Colaborativo	31
4.1.6	Extensível	32
4.2	ARQUITETURA	32
4.2.1	Middleware	33
4.3	OBJETOS DE APRENDIZAGEM IMPLEMENTADOS	34

4.3.1	Fórum	35
4.3.2	Videoaula	36
4.3.3	Podcast	36
4.3.4	Webaula	38
4.3.5	Exercício / Avaliação	38
4.4	FLUXO DE UTILIZAÇÃO DO EDITORY	40
5	AVALIAÇÃO	44
5.1	PARTICIPANTES	44
5.2	DESENHO DO EXPERIMENTO	45
5.2.1	Planejamento	45
5.2.2	Execução	46
5.2.3	Coleta de Dados	46
5.3	RESULTADOS GERAIS	47
5.3.1	Perfil dos Participantes	47
5.3.2	Resultado da Questão de Pesquisa 1	49
5.3.3	Resultado da Questão de Pesquisa 3	55
5.3.4	Resultado da questão de pesquisa 4	59
5.4	AMEAÇAS A VALIDADE	64
5.5	CONCLUSÃO	64
6	CONCLUSÃO	65
	REFERÊNCIAS	67
	ANEXOS	70
	ANEXO A – Roteiro do experimento	71

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, existem 45 milhões de pessoas com deficiência (PcD), cerca de 23,9% da população, sendo a maior incidência de pessoas com deficiência visual (18,6%), seguida da motora (7%) e auditiva (5,10%) e, por fim, a intelectual com 1,40% (IBGE, 2010). Historicamente essas pessoas têm dificuldade de serem aceitas no mercado de trabalho devido não só às suas barreiras motoras/cognitivas, mas também devido a preconceito, o que faz com que muitos consigam apenas subempregos que não exploram suas reais/potenciais habilidades (BRANCO *et al.*, 2017).

Diante desse contexto, torna-se necessário desenvolver soluções tecnológicas para que PcD sejam qualificados para o mercado de trabalho, como tecnologias assistivas, melhorias nos softwares educativos e objetos de aprendizagem acessíveis, atingindo assim o maior número de usuários com e sem deficiência, facilitando a obtenção de conhecimento e a motivação dos alunos (ROCHA *et al.*, 2016; FERNANDES; CARDOSO; LAMOUNIER, 2016; SOARES *et al.*, 2014).

Os atuais sistemas educacionais formais e qualificacionais têm apresentado dificuldades de atender às necessidades massivas, diversificadas e dinâmicas da educação e formação de jovens e adultos (PRETI, 1996), sobretudo, de pessoas com deficiência, englobando deficientes visuais, auditivos, motores e intelectuais. Instituições de ensino e capacitação profissional sentem dificuldade em formar e inserir esses indivíduos no mercado de trabalho, dada a necessidade de capacitar professores e contratar demais profissionais, como intérpretes de libras (Língua Brasileira de Sinais) para auxiliar pessoas com deficiência auditiva (PcDA) e audiodescriptores para apoiar pessoas com deficiência visual (PcDV) (BRANCO *et al.*, 2017). Nesse contexto, a Educação a Distância (EaD) tem se evidenciado uma modalidade de ensino cada vez mais viável na educação brasileira, alcançando um grande número de pessoas, de diferentes classes sociais e localidades, interessadas em se qualificar e/ou avançar nos estudos, tendo a EaD ganhado força e notoriedade com o passar dos anos (JUNIOR, 2013).

As tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs) disponibilizam tecnologias assistivas que auxiliam PcD no acesso à EaD e permitem que cursos à distância possam ser criados ou adaptados para lidar com suas limitações (SHUKOR; TASIR; MEIJDEN, 2015; MATTOS; COSTA, 2013). Com isso, a equipe responsável pela criação de cursos à distância, geralmente multidisciplinar (conteudistas, designer instrucional, programadores, revisores, diagramadores, ilustradores, iconografistas, editores de vídeos e outros), está cada vez mais criando

colaborativamente o material didático dos cursos.

Em geral, cursos EaD incluem, além do texto, outros elementos audio-scripto-visual como imagens, ilustrações, infográficos, mapa mental, vídeos, áudios, hiperlinks, gráficos, animações, simulações, videoaulas, fórmulas, códigos, recursos interativos, jogos e outros (CLOUTIER; SERRÃO, 1975). Cada elemento construído e/ou utilizado com propósito educacional é denominado de Objeto de Aprendizagem (OA) ou Objeto Educacional (OE) e estes, quando abertos, compõem os REAs (Recursos Educacionais Abertos), por sua vez, utilizados em percursos ou trilhas de aprendizagem (FABRE; TAMUSIUNAS; TAROUÇO, 2003). O problema de pesquisa é estabelecido a partir de duas perguntas de partida: como produzir e/ou acessibilizar estes OAs? O Editory, ferramenta proposta, pode ajudar no processo de criação de conteúdo didático digital acessível?

Em 06 de julho de 2015 foi sancionada uma lei que obriga todas as empresas com sede ou representação comercial no Brasil e ainda órgãos do governo brasileiro a terem páginas acessíveis (LEI Nº 13.146, DE 6 DE JULHO DE 2015), incluindo plataformas de ensino a distância e, conseqüentemente, os objetos de aprendizagem. Para tanto, as plataformas de EaD, quanto os cursos e seus OAs, têm que se adequar para atingir o público PcD, tornando seus conteúdos acessíveis.

Internacionalmente existem algumas normas e boas práticas para a criação de conteúdos acessíveis, como o *Web Content Accessibility Guideline* (WCAG) (CONSORTIUM *et al.*, 2018b), que determina como construir páginas web acessíveis, além do *Authoring Tool Accessibility Guideline* (ATAG) (CONSORTIUM *et al.*, 2018a), que provê conceitos para construção de ferramentas de autoria que gerem OAs acessíveis. Já o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG) (ELETRÔNICO, 2011) é um modelo para criação de conteúdo nacional, voltado para plataformas de governo eletrônico.

Devido a essa variedade de requisitos exigidos por Lei e aos diversos itens de acessibilidade introduzidos pelas normas nacionais e internacionais, a produção de objetos de aprendizagem torna-se uma tarefa bastante árdua, pois além da equipe multidisciplinar básica para a produção de um curso, é necessário também integrar nos OAs os recursos de acessibilidade e, conseqüentemente, agregar na equipe multidisciplinar especialistas para lidar com cada tipo específico de deficiência como, por exemplo, intérpretes de Libras para auxiliar pessoas com deficiência auditiva, e audiodescriptores para descrever conteúdos visuais para pessoas com deficiência visual. Dessa forma, produzir conteúdos acessíveis pode elevar os custos e o tempo de produção.

Para mitigar esse problema, neste trabalho é proposto o Editory, uma ferramenta de autoria para criação de conteúdo digital acessível para EaD que, através de uma arquitetura tecnopedagógica, orienta o responsável pela produção de conteúdo em como criar e tornar acessível o conteúdo EaD. Além disso, o Editory é independente de sistema gerenciador de conteúdo, extensível, customizável e colaborativo, dando dinamicidade e facilitando o trabalho da equipe de produção de conteúdo didático digital. Inicialmente, o Editory tem foco nas deficiências auditivas e visuais, com previsão de atender futuramente deficiência motora e intelectual.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma ferramenta de autoria para edição de cursos e conteúdos digitais acessíveis para EaD para pessoas com deficiência auditiva e visual.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar os principais requisitos de acessibilidade para cursos EaD visando deficiência auditiva e visual;
- b) Implementar ferramenta de criação de Conteúdos Digitais acessíveis para pessoas com deficiência auditiva ou visual;
- c) Desenvolver um *middleware* de comunicação com diferentes gerenciadores de conteúdos;
- d) Validar, via experimento com a ferramenta com professores-autores de conteúdo, a fim de avaliar a sua eficácia.

1.2 METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa exploratória e aplicada, uma vez que a partir de estudo preliminar dos conceitos e ferramentas de autoria que possuam ou disponibilizem cursos com acessibilidade que fornecem base metodológica e técnica para o desenvolvimento e implementação do Editory.

Nesse sentido, a metodologia adotada para atingir os objetivos deste projeto, incluem, além da construção dos fundamentos do objeto de concepção do Editory, como definições de OAs, Padrões de conteúdo e de acessibilidade, também são realizadas as seguintes etapas:

1. **Benchmark:** com o objetivo de identificar ferramentas de autoria com características semelhantes ou próximas ao Editory, selecionadas dez (10) melhores ferramentas de autoria de 2017 segundo (WEISS, 2017) em seu blog, e mais as melhores citadas na pesquisa do google, totalizando 12 ferramentas. Foram avaliados alguns pontos comparativos entre elas, como: prover acessibilidade, quais tipos de objetos de aprendizagem são disponibilizados, gera conteúdo em SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*) que é coleção de padrões e especificações para e-learning baseado na web), e QTI (*Question and Test Interoperability specification*) que permite interoperabilidade de conteúdos entre sistemas, o tipo de acesso (se é Online ou instalado na máquina local), quais perfis são disponibilizados, se existe controle de produção do conteúdo. Isso direcionou a criação dos requisitos do Editory.
2. **Definição de requisitos:** após a fase anterior, foram definidos os os requisitos de sistema para a construção do conjunto de objetos de aprendizagem que compõem um curso em EaD, como: FÓRUM, EXERCÍCIO / AVALIAÇÃO, WEBAULA, PODCAST e VIDEOAULA, detalhando-os em tarefas para que os desenvolvedores possam da melhor forma possível construir-las.
3. **Implementação informática da ferramenta do sistema:** após a especificação de todos os requisitos, a ferramenta foi implementada pelo autor desta dissertação.
4. **Validação:** após implementado, foi realizada a validação da ferramenta com usuários reais, por meio da qual foi possível identificar pontos positivos e elencar pontos de melhoria do sistema.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está distribuído em seis capítulos, este, introdutório e nos demais estão divididos da seguinte forma:

- No Capítulo 2 são apresentadas as fundamentações teóricas que embasam o Editory.
- O Capítulo 3 discute os trabalhos relacionados e como se divergem desta proposta.
- O Capítulo 4 apresenta a implementação da ferramenta proposta e suas interfaces.
- O Capítulo 5 descreve a avaliação da ferramenta e seus resultados.
- O Capítulo 6 aborda as conclusões e trabalhos e futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo é apresentada a fundamentação teórica que rege esse trabalho, abordando temas como objetos de aprendizagem e sistemas de gestão de conteúdo (LMS), os padrões de conteúdo como SCORM, além de acessibilidade e ferramentas de autoria.

2.1 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

A educação a distância (EaD) é uma modalidade educacional que se difere do modelo presencial, no qual o ensino e aprendizagem é mediado por tecnologias, ou seja, modalidade educacional na qual alunos e professores estão separados, física ou temporalmente e, por isso, faz-se necessária a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação. Pode ocorrer de forma síncrona ou assíncrona. Embora em geral não ocorra o contato direto com o professor e alunos, a EaD permite acesso ao conhecimento em qualquer hora e qualquer lugar, por meio de um ambiente de aprendizagem virtual que media a interação entre os agentes desse modelo de ensino: professores, tutores e alunos.

A educação a distância vem evoluindo tecnologicamente e ganhando popularidade com amplo acesso à Internet. Do estudo por correspondência à mobilidade e ubiquidade, os conteúdos circulam amplamente e diversificadamente em diversos modelos de EaD (LIMA, 2017).

- *Electronic learning (E-learning)*: refere-se à educação apoiada por meios eletrônicos com apoio da Internet. Em geral é 100% online. possibilita a autoaprendizagem com a mediação de recursos didáticos organizados em diferentes mídias (LIMA, 2017).
- *Blended learning (B-learning)*: variação do *E-learning*. O ensino se dá de forma híbrida, mista, combinada de parte presencial e parte a distância (também conhecido como semi-presencial), via internet.
- *Mobile learning (M-learning)* ou Aprendizagem móvel: o modelo de EaD utiliza essencialmente internet sem fio como plataforma de EaD como *tablets* e *smartphones*. *m-learning* é uma opção dentro do *e-learning*, é um ambiente e metodologia a mais para o ensino e aprendizado remoto.
- *Ubiquitous learning (U-learning)*: significa aprendizagem onipresente ou ubíqua. Para além da mobilidade permitida pelos dispositivos móveis, *smartphones*, *tablets* e *notebooks*, o *U-learning* também é contextual e faz uso de telefone celular, *Wi-Fi*, *GPS*, *Bluetooth*, *WiMax* e outros, decorrentes como o mobile da miniaturização tecnológica.

Entretanto, qualquer que seja o modelo e a tecnologia, os conteúdos, aqui denominados OBJETOS DE APRENDIZAGEM são fundamentais, e esse é o desafio de autores e produtores de conteúdos educacionais digitais para EaD. Esse desafio se amplifica quando se trata de acessibilizar os mesmos. Daí a proposta do Editory. Criar conteúdos didáticos digitais acessíveis que sejam extensíveis em qualquer plataforma de EaD.

Nesta seção serão abordados elementos que permeiam a área de EaD, como objetos de aprendizagem e Sistema de Gestão da Aprendizagem (*Learning Management Systems – LMS*), padrões de distribuição de conteúdo, SCORM e QTI e padrões para acessibilidade e ferramentas de autoria.

2.1.1 Objetos de aprendizagem

Enquanto conteúdo didático digital, os Objetos de Aprendizagem - OAs - também denominados Objetos Educacionais ou Objetos Pedagógicos são unidades de informação reutilizável, independente do meio, usada como um bloco modular para conteúdos de *e-learning*. Nesse entendimento, de construção de conteúdo acessível para EaD, objeto da ferramenta Editory, será usada essa designação para os objetos webaula, videoaula, fórum, podcast, exercícios e avaliação.

Os Objetos de Aprendizagem são recursos digitais marcados com metadados e, para terem função de facilitar a aprendizagem, precisam ser estruturados instrucionalmente e serem autocontidos, ou seja, possuir foco em um determinado assunto sem depender de outros objetos, permitindo sua reusabilidade. O termo OA foi difundido por volta dos anos 2000 (WILEY *et al.*, 2000; GIBBONS; NELSON; RICHARDS, 2000) e possui como principal objetivo ser um facilitador pedagógico do ensino e aprendizado também a distância, além de poder ser reutilizado em outros sistemas de gestão de conteúdo (LMS) ou plataformas de EaD (CARNEIRO; SILVEIRA, 2014; GORDILLO; BARRA; QUEMADA, 2017b). Baseado no paradigma de orientação a objetos, os OAs têm como ideia fundamental serem reutilizados em diferentes contextos de aprendizagem.

No cenário ideal, um OA pode ser reutilizado em diversas modalidades de ensino a distância e, até mesmo com algumas modificações, ser capaz de atender níveis de ensino diferentes. Porém, para atingir esse conceito são necessárias certas medidas, como padronização, um bom design educacional e maturidade da cultura e organização da instituição que irá utilizá-lo (LITTLEJOHN, 2003).

A padronização de objetos de aprendizagem é essencial para torná-los reutilizáveis, interoperáveis e compartilháveis pois, do contrário, um professor-autor teria dificuldades em compartilhar seu conteúdo, utilizar outros existentes e até compartilhar com diferentes plataformas de ensino (LITTLEJOHN, 2003). O SCORM e o QTI são alguns desses padrões que ajudam no compartilhamento de OAs, os quais serão explicados mais à frente.

Um outro grande desafio é tornar OAs acessíveis. Um OA é considerado acessível quando indivíduos, independente de suas características pessoais e o tipo de ambiente, são capazes de acessar o conteúdo disponibilizado pelo OA. Segundo Batanero *et al.* (2014), o autor do OA é responsável por torná-lo acessível, mantendo o mesmo conteúdo intelectual para ambas versões: com e sem acessibilidade. Isso implica dizer que o professor-autor tanto necessita do conhecimento inerente à disciplina que irá aplicar, quanto dos requisitos de acessibilidade propostos.

Atualmente os OAs são a principal maneira de entrega e difusão de conteúdo na EaD, podendo ser utilizados em diferentes contextos e paradigmas de ensino EaD, desde jogos educativos até apresentações de slides interativos (LIMA, 2017). Além disso, permitem o desenvolvimento cognitivo uma vez que, ao interagir com o computador, o aluno se torna autor do seu próprio conhecimento (FLÔRES, 2011).

Embora a difusão do uso de objetos de aprendizagem ocorra desde 2000, pouco se fala em acessibilidade para esses materiais educacionais. É o que mostra o artigo de Guterres e Silveira (2016), que realizou uma análise de publicações brasileiras com relação a OAs, dentre os anos de 2000 a 2015, demonstrando nesse período que apenas 4% dos artigos se preocupou com acessibilidade.

2.1.2 Sistema de Gestão da Aprendizagem (Learning Management Systems – LMS)

O processo de ensino e aprendizagem em EaD ocorre em plataformas comumente chamadas de Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem- AVEA ou Sistema de Gestão da Aprendizagem (*Learning Management Systems – LMS*). Estas plataformas são softwares com diversas funcionalidades de gestão, armazenamento e distribuição de conteúdos de aprendizagem, comunicação e informação (ULLMAN; RABINOWITZ, 2004). Exemplos desses sistemas são o

Moodle¹, OpenOLAT², Claroline³, aTutor⁴, Teleduc⁵, dentre outros. O LMS provê um ambiente de ensino e aprendizagem independente de tempo e espaço (ULLMAN; RABINOWITZ, 2004), permite instituições de ensino gerir uma grande quantidade de cursos online (*e-learning*) ou mistos (*b-learning*) usando de uma interface comum e uma série de recursos educacionais (LIMA, 2017; PIÑA, 2010).

Esses sistemas estão amplamente disponíveis na Internet, seja como softwares livres ou proprietários, e auxiliam na gestão de atividades mediadas pelas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação- TDIC. Todos têm em comum seguir os padrões W3C. Com o crescente número de universidades e escolas utilizando a EaD, os LMSs se tornam uma ferramenta indispensável para o compartilhamento e gestão de conteúdo, professores e alunos. LMSs utilizam como padrão o SCORM, já que o mesmo controla como o conteúdo online deve ser e permite que LMSs comuniquem-se entre si (KASIM; KHALID, 2016).

Os LMSs possuem como principal característica a robustez, podendo ter inúmeras funcionalidades de controle de turmas, notas, acessos de alunos, professores e tutores, além da disponibilidade do conteúdo sempre na internet e, mais recentemente, para dispositivos móveis (PIÑA, 2010). Porém, a maioria deles não possui uma interface intuitiva, focando mais nas necessidades administrativas do que nas estudantis (IOANNOU; HANNAFIN, 2008), além de necessitar de conhecimento técnico para a implementação de um curso EaD (PIÑA, 2010).

Os gerenciadores de conteúdo podem ser categorizados entre quatro tipos de ferramentas:

1. Ferramentas de tarefas de atividades, que criam atividades;
2. Ferramentas de aprendizagem para alunos, como quizzes, apresentações online, e avaliações;
3. Ferramentas de comunicação, que habilitam interação entre professores, tutores e estudantes, sendo a forma de interação mais comum os anúncios, que são utilizadas para apresentar alguma informação dos cursos, como data de próximas atividades, final e início de turmas;
4. Ferramentas de produtividade, que incluem sistemas de gerência de documentos, permitindo alunos, professores e tutores subirem e baixarem arquivos, necessitando apenas de acesso à internet. Além disso, calendários permitem a gerência de datas das próximas

¹ <https://moodle.org>

² <https://www.openolat.com/?lang=en>

³ <https://claroline.net/>

⁴ <https://atutor.github.io/>

⁵ <http://www.teleduc.org.br/>

atividades, gerando assim avisos para alunos e professores.

Essas ferramentas permitem também obter métricas de quantos estudantes estão acessando o LMS e qual o desempenho deles dentro das aulas (KASIM; KHALID, 2016).

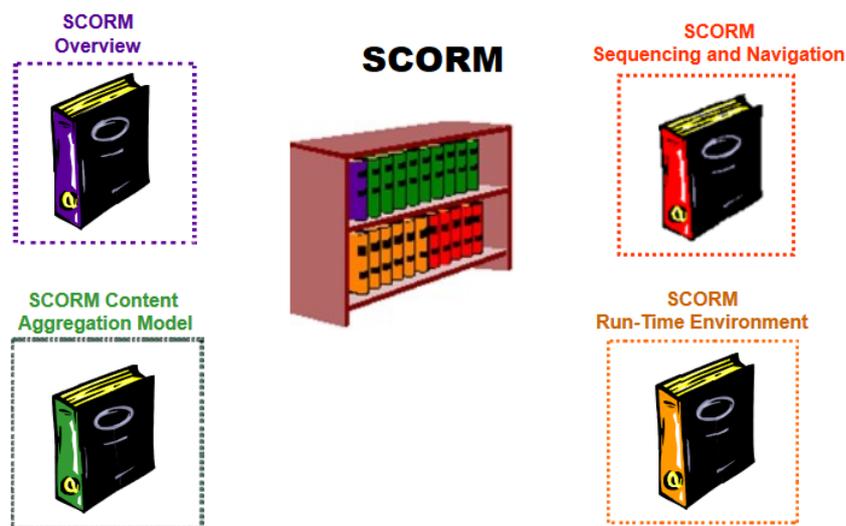
Visando facilitar a universalização e distribuição dos conteúdos online, o SCORM cria uma padronização para diferentes plataformas LMS. Uma das funcionalidades do Editory será exportar um OA inserido dentro desse padrão de forma que o conteúdo poderá ser reutilizados por demais sistemas de gestão da aprendizagem espalhados pela web.

2.1.3 Shareable Content Object Reference Model - SCORM

O SCORM (*Shareable Content Object Reference Model*) é um modelo de referência para distribuição de OAs em ambientes de educação online. Sua visão principal é o compartilhamento de objetos de aprendizagem entre Sistemas de Gestão da Aprendizagem, reduzindo assim o custo de importação desse material (BOHL *et al.*, 2002).

O SCORM tem a vantagem de ser independente de contexto, ou seja, funcionar em situações variadas, seja inserido em um ambiente de gerenciamento de aprendizagem ou como parte de um curso on-line publicado diretamente na web ou ainda em cenário híbrido (DUTRA; TAROUCO, 2006).

Figura 1 – Arquitetura SCORM



Fonte – Dutra e Tarouco (2006)

A ADL publicou a versão 2004 do SCORM em quatro livros, conforme apresenta a Figura 1: Visão Geral (*The SCORM Overview*), Modelo de Agregação de Conteúdo (*The SCORM*

Content Aggregation Model), Ambiente de Execução (*The SCORM Runtime Environment*) e Seqüenciamento e Navegação (*The SCORM Sequencing & Navigation*). Essas parte detalham o funcionamento do padrão dentro de um LMS.

O Editory constrói seus conteúdos seguindo essas especificações, para que o material possa ser melhor aproveitado pelos sistemas gerenciadores de conteúdo.

Desenvolvido pela ADL (Advanced Distributed Learning), existem atualmente quatro versões diferente do SCORM (ADL, 2018):

- SCORM 1.0, lançada em Janeiro de 2000. A mesma era apenas um rascunho inicial do arcabouço que estava por vir. E nessa primeira etapa não continha sua forma de implementação em sua totalidade, mas era apenas especificado como o conteúdo devia ser empacotado, como devia ser a comunicação com um LMS e como seus metadados devem ser descritos (ADL, 2018).
- SCORM 1.1, lançada em Janeiro de 2001. Era a primeira versão implementável do padrão, o mesmo passou a ser adotado validando assim a utilização do padrão, mas ainda faltaram alguns detalhes para torná-lo verdadeiramente robusto (ADL, 2018).
- SCORM 1.2, lançada em Outubro de 2001. Nessa versão foram incorporadas todas as melhorias identificadas na aplicação da versão anterior. Assim, quem utilizou a versão 1.2 percebeu uma enorme queda nos custos da produção de conteúdo (ADL, 2018).
- SCORM 2004, lançada em Janeiro de 2004, embora a versão 1.2 seja muito boa e ainda utilizada atualmente, ela apresenta alguns problemas, um deles é a criação do conteúdo de forma monolítica, ou seja, em um único bloco. Portanto, a versão 2004 veio mitigar esse e outros problemas que surgiram na versão anterior (ADL, 2018).

O SCORM é um pacote XML (*Extensible Markup Language*), também chamado IMS Manifest. Esse pacote descreve os recursos, os metadados e a seqüência do conteúdo do curso, além de conter todas as informações para o empacotamento de conteúdo de todos os recursos necessários para distribuir um curso na web independentemente de plataforma num arquivo zip (ADL, 2018).

Embora não seja um padrão aberto, o SCORM é amplamente utilizado pela maioria dos gerenciadores de conteúdo existentes no mercado, e o mais difundido quando se fala de autoria de conteúdo, porque tanto define um modelo de agregação de conteúdo como o ambiente de execução para objetos educacionais (ADL, 2018).

2.1.4 Question and Test Interoperability - QTI

Question and Test Interoperability (QTI) é uma especificação da IMS Global para criação e a distribuição entre LMSs, ferramentas de autoria e banco de questões de conteúdos do tipo exercício e avaliação. A IMS Global é uma organização sem fins lucrativos que visa a adoção e o impacto de tecnologias de aprendizado inovadoras. A versão 1 do QTI foi lançada em Maio de 2000 e, desde então, o padrão já conta com 6 versões, sendo a mais atual a 2.2 Final lançada em Setembro de 2015, com uma atualização em Novembro de 2017 (GLOBAL, 2018).

A estrutura dos dados apresentados nesse padrão é (SMYTHE; ROBERTS, 2000):

- *Assessment* (Avaliação) - a unidade básica de um exercício.
- *Section* (Seção) - um contêiner para um grupo de seções e itens com um objetivo comum.
- *Item* (Item) - bloco básico de questões/respostas auto-contido, no qual as questões são armazenadas individualmente.

O objetivo principal dessa especificação é permitir a importação e exportação de suas questões, itens e materiais. Isso requer uma especificação limpa concisa e livre de ambiguidade e que atinja um grande número de tipos de exercícios e avaliações. Construída dessa maneira, o IMS QTI permite a construção de questões simples e complexas (SMYTHE; ROBERTS, 2000).

O IMS QTI usa a linguagem de marcação XML para gravar as informações sobre exercícios e avaliações. A especificação foi projetada para atender tanto o time pedagógico como os alunos, suportando vários tipos de questões como múltipla escolha, entrada de texto, entrada numérica, seleção de itens e muitos mais. Permite também disponibilizar textos formatados, figuras, imagens, arquivos de som e vídeo, além de organização de questões e retorno de *feedbacks* (BACON, 2003).

O QTI é projetado para facilitar a interoperabilidades entre diversos sistemas, conforme citado em sua documentação (QTI, 2005), especificamente com o intuito de:

- Prover uma boa documentação que permita a troca e a criação de itens, independente da ferramenta de autoria que seja utilizada.
- Suportar o desenvolvimento de banco de questões para atender um grande número de sistemas de entrega de exercícios e avaliações.
- Prover sistemas com a habilidade de reportar o resultados de exercícios e avaliações de uma maneira consistente.

SCORM e QTI constituem os dois padrões para construção, edição e distribuição de conteúdo EAD para múltiplas plataformas de educação a distância e/ou sistemas gerenciadores

de conteúdo, eles informam como os materiais devem ser produzidos. Já para acessibilidade outros padrões são incorporados ao Editory por ser uma proposta de ferramenta para criação de conteúdos acessíveis.

2.2 PADRÕES PARA ACESSIBILIDADE DE CONTEÚDO E FERRAMENTAS DE AUTORIA

A complexidade existente na produção de OAs se intensifica quando é necessário a inclusão de acessibilidade aos conteúdos e recursos. São necessários vários aspectos a se tratar, como para qual perfil de deficiência deseja-se gerar acessibilidade, qual tecnologia assistiva irá funcionar junto com o material e até para evitar que alguma parte do conteúdo deixe de ser clara com a inclusão da acessibilidade recomendada, por isso são aplicados os padrões de acessibilidade como WCAG, ATAG, e-MAG, descritos na sequência.

2.2.1 Web Content Accessibility Guideline - WCAG

O *Web Content Accessibility Guideline* (WCAG⁶) é um modelo de acessibilidade para sites na web, proposto pelo *World Wide Web Consortium* (W3C⁷), que fornece modelos e normas para tornar a internet acessível. O WCAG determina as formas de produção de conteúdo com acessibilidade para a rede mundial de computadores (CONSORTIUM *et al.*, 2018b).

O WCAG contempla o *Authoring Tool Accessibility Guidelines* (ATAG⁸), que determina as regras de produção de uma ferramenta de autoria, e é dividido em duas partes: parte A, que possui recomendações sobre a interface do usuário criador de conteúdo acessível, e a parte B, que possui recomendações para verificar se o conteúdo produzido por essa ferramenta de autoria já possui acessibilidade (CONSORTIUM *et al.*, 2018a).

O WCAG pretende atender a diversos tipos de deficiência, como visual, auditiva, intelectual, física, e outras. O padrão é dividido em quatro partes (CONSORTIUM *et al.*, 2018b):

- **Perceptível:** todo e qualquer componente da interface do usuário deve ser perceptível pelo mesmo, ou seja, não pode ser invisível a nenhum dos seus sentidos;
- **Operável:** a interface do usuário e componentes de navegação devem ser operáveis, ou seja, nenhuma ação deve ocorrer sem que o usuário a realize;
- **Compreensível:** a interface do usuário deve estar no entendimento do mesmo, não fora

⁶ <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/>

⁷ <https://www.w3.org/>

⁸ <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/atag/>

da sua capacidade de assimilação;

- **Robusto:** o conteúdo deve ser robusto a ponto de se adaptar a uma variedade de usuários e tecnologias assistivas; caso haja alguma mudança externa, o conteúdo deve permanecer acessível.

Para construir páginas web acessíveis para deficientes auditivos ou com deficiência visual ou com baixa visão, por exemplo, o WCAG determina alguns conceitos como:

1. Todo conteúdo não textual deve apresentar algum conteúdo textual que serve de proposta equivalente, ou seja, toda imagem, ícone, figura, botão, deve apresentar um *tooltip*, ou audiodescrição, que possa ser visível ao usuário ou identificado por um leitor de tela. A nível de código é necessário informar na tag html um atributo "alt", que recebe o conteúdo que será lido pelo leitor de tela e será visível ao usuário.
2. Para áudios pré-gravados e vídeos pré-gravados, é necessário oferecer uma transcrição em texto ou legenda.
3. Deve ser apresentado vídeo em língua de sinais para todo conteúdo de áudio informado. A comunidade surda brasileira também aceita e recomenda vídeo em libras para conteúdos em texto.
4. Identificar objetos de entrada corretamente, exemplo: se o campo input é de email, deve ter o tipo definido como type="email"dentro da tag HTML.
5. Todo conteúdo deve está disponível para ser operável pelo teclado, além de permitir a navegação em todos os elementos. Essa navegação deve ser lógica e sequencial de acordo com o conteúdo apresentado.
6. O tamanho da área clicável deve ter 44x44 pixel, a não ser que esteja em uma frase ou bloco de texto.

A parte 3 do WCAG (Compreensível) refere-se ao modo como o conteúdo deve ser produzido para gerar um melhor entendimento aos usuários, e a parte 4 (Robusto) trata de como o código da página deve estar estruturado para permitir a mudança do conteúdo e/ou da página, sem influenciar na acessibilidade já aplicada à mesma.

Esses são alguns dos elementos que o WCAG propõe para se ter uma página web ou um conteúdo didático digital acessível (OA acessível). Um erro na implementação em algum desses elementos (e outros que não foram citados) pode transformar a página de acessível em totalmente inacessível.

Existem validadores de acessibilidade do WCAG para a identificação de notas e falhas de acessibilidade existentes em suas páginas. Com base nos critérios atendidos, o padrão

pode atribuir selos de conformidade, que são A (baixo), AA e AAA (altos). Esses critérios de conformidade, quando atingidos, permitem que o modelo gere um selo de *site* acessível.

2.2.2 Authoring Tool Accessibility Guideline - ATAG

Como já mencionado, a criação de conteúdo é uma atividade complexa e interdisciplinar, com isso dificulta as escolhas de inserção e isso de recursos de acessibilidade. O WCAG propõe como inserir acessibilidade para a web, mas não especifica como inserir acessibilidade em conteúdo EaD. Para isso, o WCAG disponibiliza o ATAG (*Authoring Tool Accessibility Guideline*), que determina as formas de como criar ferramentas de autoria para produzir conteúdo com acessibilidade (CONSORTIUM *et al.*, 2018a) de forma que as Pessoas com Deficiências - PcD possam manusear essas ferramentas e criar seus conteúdos. Além disso, o ATAG também fornece indicações sobre como desenvolver ferramentas para que o conteúdo produzido por elas possuam acessibilidade, permitindo a autores criar um conteúdo já acessível para PcD, o que é o foco deste trabalho.

O ATAG é primeiramente para desenvolvedores de ferramentas de autoria, como ferramentas de páginas web, (por exemplo editores HTML), aplicações para gerar sites web, (por exemplo *Content Management Systems* - CMS), softwares que convertem conteúdo para web, como editores de texto com a função "Salvar como HTML", ferramentas de autoria multimídia e páginas web que permitem que os usuários insiram conteúdo, tais como páginas de fórum, blogs, wikis e redes sociais (CONSORTIUM *et al.*, 2018a).

Como no WCAG, o ATAG é dividido em camadas que são:

- **Princípios**, que melhor organizam as diretrizes.
- **Diretrizes**, proveem um arcabouço e objetivos com critérios de sucesso que precisam ser alcançados para esse conteúdo ser acessível.
- **Critérios de sucesso**, que são requisitos de acessibilidade aceitos, e estão divididos em três níveis, A, AA, para parcialmente aceitos, e AAA, para totalmente aceitos.

Atualmente em sua versão 2.1, o ATAG é desenvolvido pelo *Authoring Tool Accessibility Guidelines Working Group* (ATAG WG⁹), que é parte do *World Wide Web Consortium* (W3C¹⁰) e do *Web Accessibility Initiative* (WAI¹¹), sendo utilizado pelas maiores empresas produtoras de conteúdo para a web que tornar seu conteúdo mais acessível, além de ser aprovado

⁹ <https://www.w3.org/WAI/AU/>

¹⁰ <https://www.w3.org/>

¹¹ <https://www.w3.org/WAI/>

pelo membros do W3C.

O Editory concentra-se na parte B do ATAG, que propõe que a ferramenta de autoria deve ser capaz de produzir o conteúdo com acessibilidade. Essa parte é dividida em 4 grandes diretrizes:

- **B.1** O processo de produção de conteúdo deve ser completamente automatizado.
- **B.2** Os autores são orientados na produção de conteúdo acessível.
- **B.3** Os autores são orientados em inserir acessibilidade em conteúdos já existentes.
- **B.4** Ferramentas de autoria promovem e integram suas características de acessibilidade.

Os padrões WCAG e ATAG juntamente com os do e-MAG dão a dimensão das tarefas de acessibilização dos OAS para PcDs.

2.2.3 Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico - e-MAG

Com o intuito de construir uma especificação de acessibilidade nacional, permitindo a inclusão de pessoas com deficiência ao acesso à informações principalmente do sítios eletrônicos governamentais, o governo federal propôs a criação do e-MAG (Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico). O e-MAG segue todos os padrões internacionais proposto pelo WCAG e procura fazer uma adaptação para o cenário nacional, mas sem excluir nenhuma boa prática proposta pelo guia (ELETRÔNICO, 2011).

O e-MAG foi desenvolvido em 2004 baseado no estudo de 14 normas de acessibilidade existentes em outros países, como a *section 508* do governo dos Estado Unidos, os padrões CLF (*Common Look and Feel*) do Canadá, além de outras diretrizes de países como Espanha, Portugal e Irlanda. Dessa forma, a primeira versão (1.4) foi disponibilizada para consulta pública em 18 de janeiro de 2005. Em dezembro do mesmo ano foi disponibilizado a versão 2.0 com as alterações propostas (ELETRÔNICO, 2011).

A versão 2.0 foi revisada gerando assim a versão 3.0, embasada na versão anterior e na versão 2.0 do WCAG de 2008 O e-MAG passou por consulta pública de novembro de 2010 à janeiro de 2011, recebendo contribuições tanto por email quanto pela consulta pública. A versão 3.0 foi lançada oficialmente em 21 de Setembro de 2011 no evento Acessibilidade Digital – Um Direito de Todos. Atualmente, o e-MAG encontra-se na versão 3.1, com correções lançadas em abril de 2014 (ELETRÔNICO, 2011).

Com padrões WCAG e ATAG implementados no Editory, juntamente com o e-MAG as funcionalidades para criar conteúdos acessíveis contemplam o objetivo desta pesquisa que é

uma ferramenta para criação de conteúdo digital acessível para educação a distância.

2.3 FERRAMENTA DE AUTORIA

Uma ferramenta de autoria é uma aplicação que permite aos autores criarem recursos educacionais ou materiais didáticos, integrando e relacionando diferentes objetos de aprendizagem customizados, geralmente contemplando texto escrito, conteúdo HTML, vídeos e conteúdos interativos, podendo exportar esse conteúdo no padrão SCORM (BOHL *et al.*, 2002). Para a construção de objetos de aprendizagem, é preciso que o professor possua um conhecimento em alguma ferramenta de autoria (LEFFA, 2006).

Anteriormente, algumas delas necessitavam do conhecimento em programação, porém poucos professores têm esse conhecimento para utilizar esse tipo de ferramenta, além da sua expertise de aula habitual. Atualmente algumas ferramentas disponibilizam funções que não requerem conhecimento em programação, porém sua usabilidade é baixa, o que dificulta ainda mais a utilização por professores com pouco conhecimento em computação (COSTA, 2012).

A construção de OAs de qualidade que atendam aos requisitos pedagógicos e que disponibilizem acessibilidade para PcD requer trabalho em equipe, algumas vezes grande e multidisciplinar. Uma ferramenta de autoria pode facilitar o processo apresentando dicas e reduzindo de maneira significativa a carga de trabalho, chegando a permitir que o professor seja capaz de construir seu conteúdo sozinho.

Agnaldo da Costa em sua dissertação (COSTA, 2012) cita vários tipos de ferramentas de autoria, dentre os quais é possível destacar:

- Ferramenta para desenvolvimento web: possui como principal saída conteúdo DHTML (*Dinamic Hypertext Markup Language*) para páginas web, por exemplo o *Dreamweaver*.
- Ferramentas de *rapid learning*: com arquitetura de fácil manuseio permite um desenvolvimento mais rápido de conteúdo EAD, como *ExeLearning* e *Articulate*.
- Ferramentas desktop: como *Captivate*, *ExeLearning* e *E-learning suite*, possuem um grande poder de processamento na construção de objetos com sons e quizzes.

Além de vários outros tipos de ferramentas que embora realizem autoria, não são focadas em EAD.

Dessa forma, as ferramentas de autoria são uma importante peça na construção e desenvolvimento da EaD. O uso de uma ferramenta de autoria por um professor-autor treinado pode reduzir o tempo de produção de um conteúdo de 4h para 1h (GORDILLO; BARRA;

QUEMADA, 2017b). Uma ferramenta de autoria fácil de usar e que permita a produção de OAs com qualidade deve adotar os padrões de compartilhamento dos objetos de aprendizagem, como o SCORM e QTI, para que os mesmos possam ser reutilizados pelos maiores LMSs do mercado (GORDILLO; BARRA; QUEMADA, 2017b; QTI, 2005; BOHL *et al.*, 2002).

3 TRABALHOS RELACIONADOS

No mercado e na academia é possível encontrar diversas ferramentas de autoria, porém poucas têm componentes de acessibilidade. Neste capítulo são elencadas algumas ferramentas que procuram trazer acessibilidade para ambientes de aprendizagem online, e se elas podem ou não ajudar os professores a inserir a acessibilidade nos seus conteúdos. Além disso, foi realizada uma análise comparativa entre outras existentes no mercado.

O Eduquito (SANTAROSA; CONFORTO; BASSO, 2012) é um ADA (Ambiente Digital de Aprendizagem) / AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) para apoiar o ensino de pessoas com deficiência dos mais variados tipos, desde indivíduos com deficiência motora, auditiva, visual, síndrome de Down, TDAH e paralisia cerebral. A ferramenta disponibiliza diversos recursos como a oficina multimídia, midiateca, quadro branco e meu diário de bordo. Dentre eles destaca-se o Bloguito (SANTAROSA *et al.*, 2011), uma ferramenta de autoria de *blogs web* que podem ser feitos por pessoas com deficiência para seus pares. Apesar da mesma não prover a criação de conteúdo EaD acessível, ou seja, professores não conseguem criar conteúdos didáticos para aplicar na educação, porém ele permite que PcD estejam mais perto da internet e suas tecnologias, promovendo assim a inclusão (SANTAROSA; CONFORTO; BASSO, 2012; SANTAROSA; CONFORTO; BASSO, 2011).

O ViSH Editor (GORDILLO; BARRA; QUEMADA, 2017a) é uma ferramenta de autoria que visa facilitar a criação e distribuição de objetos de aprendizagem ao permitir criar cursos dos mais variados assuntos. Embora a ferramenta seja multidisciplinar, a mesma não permite inserir recursos de acessibilidade nos cursos produzidos por ela. A ferramenta é composta de uma arquitetura cliente-servidor *web*, que permite criar os objetos de aprendizagem e salvar no formato *JSON (JavaScript Object Notation)*, não trabalhando com o padrão SCORM, que é o padrão mais reconhecido pela maioria dos LMSs, portanto a mesma nem permite que professores construam conteúdos com acessibilidade e nem permite que o material possa ser reutilizados pelos maiores LMSs do mercado.

Utilizando os conceitos de WYSIWYG, acrônimo de *What You See Is What You Get* (O que você vê é o que você tem), o EditWeb (GONÇALVES; PIMENTA, 2005) se propõe a construir páginas *web* acessíveis para ambientes EaD, mas não busca substituir as plataformas de Educação a Distância. O mesmo só possui ligação com o ambiente virtual de EaD da Unesc (Universidade do Extremo Sul Catarinense), gerando assim apenas páginas HTML. Embora se preocupe em gerar conteúdo acessível para ensino a distância, o EditWeb não gera esse material

em formato de SCORM ou QTI, ou seja, os objetos de aprendizagem gerados por ele não podem ser disponibilizados para os demais gerenciadores de conteúdo.

Com o objetivo de identificar ferramentas de autoria com características parecidas ao Editory, foi realizado um *bechmarking* com algumas das principais ferramentas de autoria para cursos online. Foram escolhidas 10 melhores ferramentas de autoria de 2017 segundo (WEISS, 2017) em seu blog, e mais as melhores citadas na pesquisa do Google, totalizando 12 ferramentas.

Para tanto foram selecionados os seguintes critérios de comparação: prover acessibilidade, produção de SCORM e QTI, possuir um acesso on-line possuir um gerenciamento de equipes e quais perfis de usuário são disponibilizados, prover colaboração, e ser capaz de gerir um fluxo de produção. Utilizando esses critérios, foi realizada uma comparação entre as ferramentas, cujo resultado é sumarizado na Tabela 1 e discutido a seguir.

Tabela 1 – Tabela comparativa entre ferramentas de autoria.

Ferramenta	Prover acessibilidade	Produz Scorm	Produz QTI	Tipo de acesso	Controle de Equipe	Perfis de usuário	Colaborativo	Fluxo de Produção
Gomo	Não	Sim	Sim	Online	Sim	Adm, Editor, Revisor	Sim	Não
dominKnow	Não	Não	Não	Online	Não	Editor	Sim	Não
Articulate Presenter	Não	Sim	Não	Powerpoint	Não	Editor	Não	Não
Evolve Authoring	Não	Não	Não	Online	Sim	Editor	Não	Não
Lectora Online	Não	Sim	Não	Online	Sim	Adm, Revisor, User e Gerente de Projeto	Sim	Não
Adobe Captivate	Não	Sim	Não	Instalado	Não	Editor	Não	Não
iSpring	Não	Sim	Não	Powerpoint	Não	Editor	Não	Não
Branchtrack	Não	Não	Não	Online	Não	Editor	Não	Sim
Smartbuilder	Não	Sim	Não	Instalado	Sim	Manager e Editor	Não	Não
Applique	Não	Sim	Não	Online	Não	Editor	Não	Sim
SHIFT	Não	Sim	Sim	Online	Não	Editor	Não	Não
CloudStudio	Não	Não	Não	Online	Não	Editor	Não	Não
EXE Learning	Não	Sim	Não	Instalado	Não	Editor	Não	Não

Fonte – Elaborado pelo autor

Conforme pode ser observado na Tabela 1, as ferramentas escolhidas foram: Gomo ¹, dominKnow ², Articulate ³, Lectora Online ⁴, Adobe Captivate ⁵, iSpring ⁶, Branchtrack ⁷,

¹ <https://www.gomolearning.com/>

² <https://www.dominknow.com/>

³ <https://articulate.com/>

⁴ <https://lectoraonline.com/app/BN00182/product.html>

⁵ <https://www.adobe.com/br/products/captivate.html>

⁶ <https://www.ispringsolutions.com/>

⁷ <https://www.branchtrack.com/>

Smartbuilder ⁸, Applique ⁹, SHIFT ¹⁰, CloudStudio ¹¹, Exe Learning ¹².

Quanto a prover acessibilidade, foi analisado se as ferramentas atendiam a algum critério proposto pelo WCAG e se orientam os usuários como se aplicar esses elementos. Como consta na tabela, nenhuma ferramenta atende a esse critério, pois nenhuma das outras se preocupa em orientar os professores-autores em como gerar acessibilidade para seus conteúdos. Algumas delas podem até possuir certos recursos que poderiam gerar algum nível de acessibilidade, mas seria necessário que os conteudistas tivessem conhecimento de como utilizá-los de forma a não tornar seus materiais totalmente inacessíveis.

Quanto à produção de SCORM, foi verificada a capacidade que as ferramentas possuem de gerar o conteúdo nesse padrão, já que é o mais utilizado por gerenciadores de conteúdo ao redor do mundo. Como resultado, constatou-se que apenas três (dominKnow, Brachtrack e CloudStudio) não geram conteúdo para o padrão analisado. A situação torna-se diferente quando compara-se quais delas produzem material no padrão QTI, padrão utilizado para a distribuição de conteúdo como Exercícios e Avaliações. Das ferramentas analisadas, apenas duas se preocupam em gerar conteúdo nesse tipo de formato, embora algumas delas produzam OAs de exercício e avaliação.

Também foi analisado de que forma essas ferramentas são distribuídas para seus usuários: se são aplicações hospedadas na web, se são aplicações instaladas no computador que podem ser utilizadas *offline* ou como uma extensão do *Microsoft PowerPoint*. Embora a maioria das ferramentas analisadas sejam aplicações web, cinco delas ainda são aplicações que precisam ser instaladas nas máquinas dos usuários. Por um lado, isso gera um maior poder de processamento, mas em contrapartida os domínios da web permitem uma colaboratividade entre usuários e maior disponibilidade de acesso, uma vez que o usuário pode acessar de qualquer máquina, desde que tenha conexão com a internet.

A próxima coluna identificou se essas ferramentas trabalham com algum tipo de controle de equipe, ou seja, se é possível para um usuário administrador gerir um time que trabalhe em um ou mais cursos. Fica implícito que as aplicações que são instaladas não disponibilizam esse tipo de serviço. No entanto, nem todas as aplicações *online* trabalham com esse controle de equipe, apenas Gomo, dominKnow, Lectora Online e Smartbuilder possuem um outro perfil de usuário para gerir os demais, com funções específicas apenas para eles, como a

⁸ <https://www.smartbuilder.com/>

⁹ <http://www.applique.com.br/>

¹⁰ <https://www.shiftelearning.com/home>

¹¹ <http://cloudstudio.webaula.com/>

¹² <https://exelearning.org/>

criação de outros perfis de usuário, gerência de conta da empresa e assim por diante.

A coluna “Perfis de Usuários” apresenta os perfis existentes nas ferramentas, com os nomes dados pelas próprias, e fixada a nomenclatura de EDITOR pelo autor deste trabalho, para as aplicações que não demonstravam ter uma divisão de perfil.

Com as informações das últimas duas colunas, “Controle de Equipe” e “Perfis de Usuário”, foi analisado se as aplicações possuem Colaboratividade, permitindo que os usuários trabalhem em um mesmo curso ou em um mesmo objeto de aprendizagem ao mesmo tempo. Novamente, apenas as ferramentas que são *online* e possuem alguma forma de controle de equipe e a diferenciação de perfis de usuários também possuem alguma forma de colaboração.

Por fim foi analisado quais das ferramentas possuem alguma gerência dos cursos ou OAs que estão sendo produzidos, se as mesmas são capazes de informar em que estado dentro do processo de produção o curso está, e quais usuários estão trabalhando nesse material. Nesse caso apenas duas delas, Branchtrack e Applique, possuem algum fluxo de produção. Mesmo algumas delas que na coluna anterior demonstravam ser colaborativas, não possuem uma forma de organização para o conteúdo criado.

Diante dessa análise, foi possível identificar as lacunas existentes que devem ser superadas pelo Editory de forma a ser uma ferramenta que permita o autor/produtor de conteúdo encontrar os recursos tecnológicos necessários para produzir seu curso *online* acessível.

4 A FERRAMENTA DE AUTORIA EDITORY

Este capítulo apresenta a ferramenta Editory, foco desta pesquisa. Para tanto, são apresentadas a seguir a análise de requisitos e suas principais funcionalidades (Seção 4.1), a arquitetura da ferramenta (Seção 4.2), os principais objetos de aprendizagem implementados (Seção 4.3) e, por fim, o fluxo de utilização da ferramenta (Seção 4.4).

4.1 ANÁLISE DE REQUISITOS

Após a análise dos dados obtidos no capítulo 3, foi possível levantar alguns requisitos funcionais e de qualidade para a ferramenta. O requisito é uma declaração de alto nível e abstrata do sistema (SOMMERVILLE, 2003). Os principais requisitos do Editory são detalhados a seguir.

4.1.1 Prover Acessibilidade

A partir desta coluna existente na Tabela 1 do capítulo anterior, observou-se que nenhuma das ferramentas de autoria analisadas provê acessibilidade em seus conteúdos. Dessa forma, e tendo como objetivo gerar uma ferramenta capaz de atender os requisitos de acessibilidade existentes para a web, foi realizada uma pesquisa exploratória a fim de identificar padrões para a produção de conteúdo acessível. Foram encontrados os seguinte modelos: WCAG, que determina como o conteúdo da internet deve ser estruturado e construído para ser acessível; ATAG, determina a forma de estruturação de uma ferramenta de autoria para que a mesma seja acessível e o conteúdo gerado por ela também tenha acessibilidade; e e-MAG, que estrutura a forma de apresentação acessível de sites nacionais e de governo eletrônico. Todos eles já foram detalhados no Capítulo 2.

Esses padrões foram usados como base para inserção de acessibilidade dentro da ferramenta proposta. No entanto, eles são muitos e abrangem muitos tipos de deficiência. Devido a limitações de tempo, o Editory se fixou na criação de conteúdos acessível para pessoas com deficiência visual e auditiva, seguindo apenas a parte B do ATAG, o qual determina as formas de acessibilizar os conteúdos que são gerados por uma ferramenta de autoria. Isso gerou material para os seguintes requisitos.

- Estruturação dos metadados gerados nos objetos de aprendizagem, a fim de que eles sejam facilmente acessados e navegáveis por leitores de telas.
- Para cada conteúdo em texto, deve ser fornecido um conteúdo de igual valor em linguagem

de sinais.

- Toda imagem inserida no conteúdo deve ter possuir uma audiodescrição que possa ser identificada por leitores de tela.

4.1.2 Produzir SCORM e QTI

A segunda comparação realizada no capítulo anterior foi se as ferramentas de autoria se preocupam em gerar material para os padrões de distribuição de conteúdo SCORM e QTI. Esses são os padrões mais utilizados pelos sistemas de gestão de conteúdo mais utilizados no mercado, como o Moodle e o OpenOlat. Como já informado esses padrões permitem a distribuição de conteúdo através de diferentes LMS.

Portanto, tornou-se requisito para o Editory a criação e o empacotamento do conteúdo nos padrões já citados: o SCORM para o empacotamento dos demais OAs e o QTI para empacotamento de Exercício / Avaliação. Na medida em que o autor está criando o conteúdo e o salva, o mesmo é empacotado e armazenado no servidor onde o Editory está hospedado. Isso permite enviar o conteúdo já empacotado para o LMS de escolha do usuário.

Assim, foi gerado o requisito de a ferramenta *ser independente de plataforma de LMS*, ou seja, o curso é produzido no Editory, que permite o envio do conteúdo já empacotado e padronizado um sistema de gestão de conteúdo que o usuário esteja trabalhando. Nessa primeira versão, o LMS escolhido foi o OpenOlat por ter contato direto com a plataforma de ensino a distância *Dell Accessible Learning*, com a qual o autor deste trabalho contribui. Para que esse requisito possa ser atendido, foi necessário a construção de uma API de *middleware* capaz de se comunicar de forma independente com os demais LMSs, que será explicado mais à frente.

4.1.3 Tipo de acesso

Um outro ponto analisado entre as ferramentas de autoria foi a forma como elas são disponibilizadas para o usuário, se através da internet ou precisa ser instalada na máquina local do autor. Muitas delas se propõe a ser *online*, isso facilita o acesso por um público maior, sem passar pelas dificuldades de instalação ou algum problemas local que possa ocorrer.

Dessa forma, também foi pensando em disponibilizar o Editory como uma aplicação web, podendo ser acessado pelos navegadores mais modernos, mantendo a responsividade para as telas de navegação. Isso permite que os usuários a acessem de qualquer local, facilita a comunicação com os demais LMSs através da tecnologia REST (*Representational State*

Transfer), e proporciona também que pessoas possam trabalhar colaborativamente em um mesmo curso ou conteúdo de locais físicos diferentes.

Sua interface utiliza a linguagem Javascript, em conjunto com o *framework* de desenvolvimento Angular e outros *frameworks* para edição das páginas HTML, como JQuery e Material Design. Seu *backend* foi implementado em Java e os dados são armazenados no banco de dados Postgresql.

4.1.4 Controle de equipe e usuários

Outras duas colunas da Tabela 1 comparavam as ferramentas quanto ao controle de equipe e a perfis de usuários, ou seja, se as ferramentas dispunham de alguma funcionalidade que permitisse verificar em que estado estavam os cursos, e se disponibilizam uma divisão de perfis para a produção de conteúdo, controle de equipe e até controle da ferramenta.

Isso tornou-se requisito para o Editory, de forma que o progresso de um curso poderia ser visualizado por meio de três estados: “À FAZER”, “EM PROGRESSO” e “FINALIZADO”. Para facilitar essa informação, a tela de gerenciamento de cursos deve apresentar em que estado está um determinado curso e a equipe que está trabalhando nele utilizando um diagrama Kanban, que será melhor explicado na seção 4.4.

Quanto à divisão de perfis, foi realizada uma análise e identificado que, para essa primeira versão, o Editory necessitava de três tipos de perfis de usuário: um *administrador*, que tem controle total sobre a ferramenta, gerencia a criação de novos usuários e novas empresas, além de possibilidade de criação e edição de cursos; Um *administrador corporativo*, que pode criar novos usuários, porém pertencentes à mesma empresa a qual ele pertence; e por fim um usuário *autor*, capaz apenas de criar e editar os cursos da empresa a qual faz parte.

Vale ressaltar que os usuários de uma mesma empresa são capazes de ver e editar apenas os cursos que estão sendo produzidos por outros autores daquela empresa.

4.1.5 Colaborativo

O trabalho de criar, produzir e editar conteúdos para aprendizagem online, em geral, demanda uma equipe grande e multidisciplinar. A divisão das atividades para os membros do time (autor, *designer* instrucional, revisor, diagramador, *designer* de mídia, intérprete e outros), muitas vezes exige um custo extra de tempo e dinheiro. O uso de documentos que sejam compartilhados pode solucionar esse problema, mas esse documento precisa ser gerenciado para que informações

não sejam perdidas.

Pensando nisso, o Editory se propõe a ser colaborativo da seguinte maneira: os conteudistas pertencentes a uma mesma empresa podem criar, editar e manusear uma mesma aula, dentro de um mesmo curso, limitando apenas o acesso simultâneo ao mesmo OA. Esse bloqueio é feito para manter a consistência dos dados que estão sendo construídos.

Por ser uma ferramenta *online*, o Editory permite que autores dentro de uma mesma empresa possam acessar, visualizar e alterar o conteúdo que foi produzidos pelos demais colegas, porém não é permitida nenhuma dessas ações dentro de conteúdos de outras empresas.

4.1.6 Extensível

Devido à consolidação da educação à distância, muitos objetos de aprendizagem são criados e evoluídos constantemente para que a transmissão de conhecimento seja sempre aprimorada. Professores-autores podem ter materiais pedagogicamente eficazes até os tempos atuais. Porém, a acessibilidade e a difusão da EaD para pessoas com deficiência ainda é um desafio.

Buscando melhorar OAs existentes para que possam ser acessíveis para PcDs, o Editory de propõe a ser extensível. Materiais já existentes, como exercícios e avaliações que estejam no padrão QTI e webaulas que estejam no padrão SCORM, podem ser importados para a ferramenta, que apresentará pontos necessitados de acessibilidade, como audiodescrição para imagens, vídeos em libras para conteúdos em texto, dentre outros. Posteriormente, irá gerar esse conteúdo com acessibilidade para o professor-autor poder usar em seu AVA preferido.

O Editory irá permitir a importação desse material e assim apontar os pontos que devem ser acessibilizados, gerando inclusão para mais pessoas.

4.2 ARQUITETURA

A arquitetura do Editory, ilustrada na Figura 2, apresenta 4 componentes principais: *Frontend*, *Backend*, *Middleware*, e Banco de dados. Cada componente será melhor descrito a seguir.

O *frontend* da ferramenta foi pensado para ser utilizado na web, portanto, foi desenvolvido utilizando a linguagem de marcação HTML, com estilização em CSS, utilizando como linguagem de desenvolvimento Javascript com o *framework* AngularJS.

No *frontend* estão todas as telas e é responsável por toda interação com usuário,

retornos de dados e avisos, todos os dados coletados são enviados via REST para o *backend*.

O *backend* foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação Java, com *frameworks* como Hibernate para criação de entidades e armazenamento de dados no banco de dados.

No *backend* ocorre toda a regra de negócio com base nos dados enviado pelo *frontend*. Os dados recebido são tratados e enviado para armazenamento no banco de dados.

O banco de dados escolhido para a ferramenta foi o Postgresql. É um banco de dados relacional, bem estruturado e capaz de lidar com a escalabilidade que a ferramenta possa ter. Todos os dados após serem tratados pelo *backend* são armazenados nele e podem ser consultado depois.

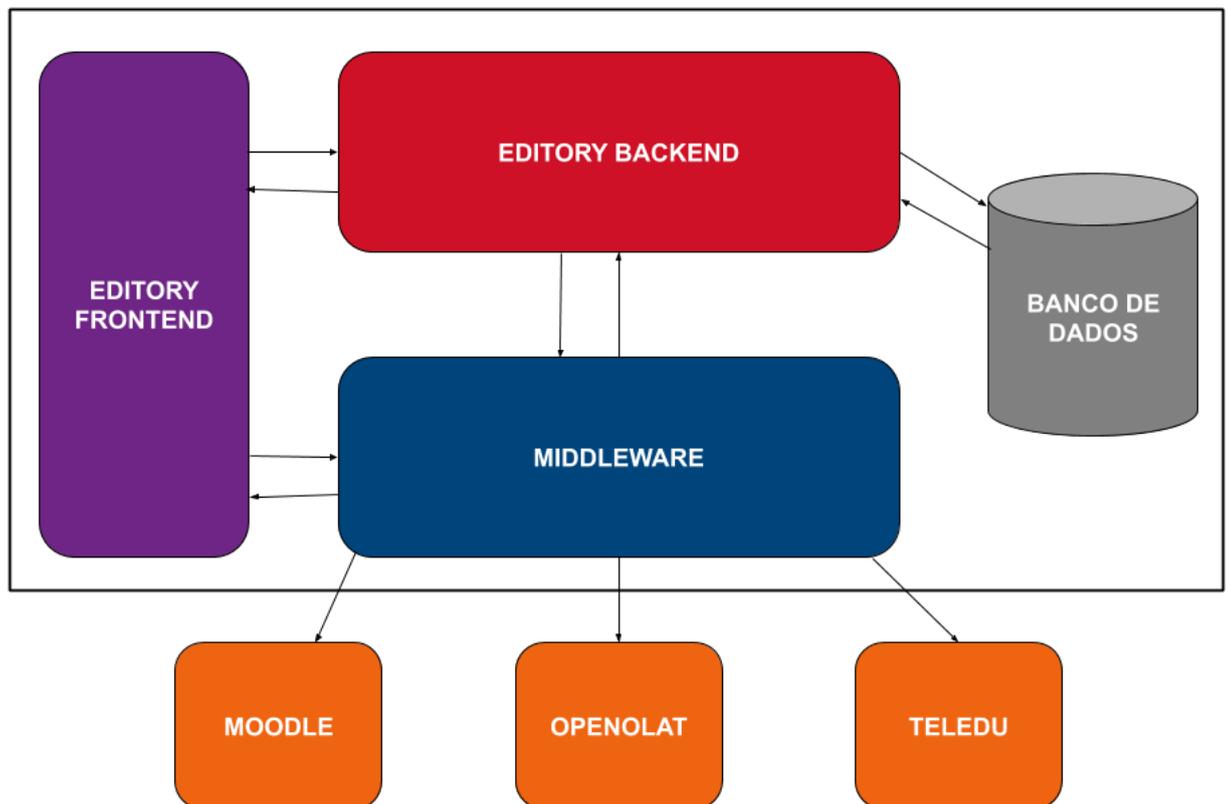
A ferramenta proporciona a criação e edição de materiais educativos, podendo empacotá-los no padrão SCORM para disponibilizá-los para outros LMSs, além de criar conteúdos no padrão QTI para exercício e avaliação. Um *middleware* terá a responsabilidade de direcionar o pacote de OAs da ferramenta para o LMS de escolha do usuário, de forma transparente ao usuário leigo, cabendo-lhe apenas informar para qual gerenciador de conteúdo esses objetos serão publicados, e este fará a gestão e exibição do que foi produzido, conforme ilustra a Figura 2.

4.2.1 Middleware

Como proposta de facilitar o envio do conteúdo EaD produzido no Editory, foi concebido em uma API (*Application Programming Interface*) de *middleware*, construída em Node.js, que irá realizar a comunicação entre a ferramenta de autoria e demais gerenciadores de conteúdo existentes no mercado. Dessa forma o professor/autor poderá produzir seu conteúdo e direcionar para a plataforma de educação a distância que ele desejar, sem que seja necessário contratar pessoas com conhecimento técnico para essa tarefa.

O *middleware* do Editory trabalha com uma arquitetura de serviços REST (*Representational State Transfer*) e, acoplado ao mesmo servidor de arquivos, permite buscar o conteúdo produzido pela ferramenta de autoria e direcionar para o LMS de escolha do autor. Em sua arquitetura de pacotes de classes, o *middleware* do Editory possui uma divisão em que cada pacote representa uma versão de um determinado LMS. Por exemplo, o LMS OpenOlat possui serviços de envio de dados com assinaturas diferentes por versões, portanto, torna-se necessário a criação de serviços de comunicação distintos. Então quando um usuário solicita

Figura 2 – Arquitetura do Editory



Fonte – o autor

o envio de um curso a um LMS em sua determinada versão, o Editory recebe essa primeira requisição, trata, e identifica a que gerenciador pertence e em qual versão o mesmo se encontra, e então direciona para o pacote de classes correspondente.

4.3 OBJETOS DE APRENDIZAGEM IMPLEMENTADOS

Com o objetivo de prover uma ferramenta capaz de seguir o que a ATAG propõe, construindo OAs que mantenham os usuários motivados do início ao fim do curso, foi realizada uma análise detalhada em algumas plataformas de EaD, em busca dos principais OAs utilizados por elas. Foram encontrados OAs comuns a todas, tais como videoaulas, textos, conteúdos em HTML, exercícios e avaliações, e outros que, embora recorrentes, eram utilizados por apenas algumas delas, tais como slides aula, podcasts, fóruns, chat e videoconferência, wikis, glossário e outras. Com esses dados, foram delimitados os OAs que foram produzidos inicialmente pelo Editory. Um curso/aula padrão nas plataformas de EAD são compostas pelo conteúdo da aula em

formatos diversos (web, pdf, video), exercícios, fórum, videoaula e outros formatos multimídia e hipermídia convergentes.

4.3.1 Fórum

Figura 3 – Tela de OA do Fórum

The screenshot shows a web interface for creating a forum post. At the top, there's a blue header with the word 'Fórum' and a close button. Below it, there's a form with several sections:

- Título do Fórum:** A text input field containing 'Fórum Aula 01'.
- Seleção de vídeo:** A text input field with the placeholder 'Selecione o arquivo do vídeo de tradução em LIBRAS...' and a blue 'SELECIONAR' button to its right.
- Notificação:** A yellow box with the text: 'Alexandre Castelo, você escolheu tornar seu conteúdo acessível para pessoas com deficiência auditiva. Envie um vídeo em libras.'
- Link da Videoaula:** A text input field with the placeholder 'Cole o link do YouTube para a videoaula.'
- Editor de Texto:** A rich text editor with a toolbar containing icons for bold, italic, underline, list, link, unlink, image, video, and other formatting options. The text area contains placeholder text: 'Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit. Etiam cursus condimentum varius. Suscipiendisse et eleifend sapien. Morbi a feugiat sapien, vitae aliquam dolor. Morbi laoreet euismod dapibus. Duis interdum sem rutrum massa efficitur mollis.'
- Botão de Salvar:** A blue 'Salvar' button at the bottom center of the form.

Fonte – o autor

O fórum é um objeto de aprendizagem que propicia um espaço de comunicação entre tutor ou professor e os alunos de um curso EaD. Geralmente é composto de um conteúdo em texto que levanta uma discussão para que haja interação entre todos.

Esse conteúdo em texto muitas vezes possui elementos distantes do entendimento das pessoas com surdez. Portanto, quando o conteudista deseja criar um fórum, a ferramenta alerta para a necessidade de informar um vídeo em libras para que este seja acessível a pessoas com deficiência auditiva, conforme mostra a Figura 3.

O diferencial implementado neste OA para ser acessível atende à exigência do WCAG que diz que o texto deve oferecer um conteúdo em língua de sinais pré-gravado (CONSORTIUM *et al.*, 2018b). Desse modo, além da forma de estruturação, já implementada no metadado desse objeto de aprendizagem e que auxilia na navegação de leitores de tela, o aluno

do deficiência auditiva também é auxiliado por um vídeo em linguagem de sinais.

4.3.2 Videoaula

Videoaulas são aulas gravadas transmitidas ou ao vivo, nas quais o professor conduz a exposição do conteúdo como numa sala de aula convencional Figura 4. O WCAG recomenda que, para esse tipo de conteúdo em vídeo, deve ser exibida uma alternativa para sua forma de apresentação (CONSORTIUM *et al.*, 2018b). Algumas plataformas de EaD, como a *Dell Accessible Learning*, produzem no mínimo dois vídeos para o mesmo conteúdo: um contendo a explicação estendida do vídeo em forma de audiodescrição, e outro contendo uma janela no canto inferior direito com um intérprete para traduzir o conteúdo para Libras.

Um professor que deseje disponibilizar seu conteúdo com o mínimo de acessibilidade possível, muitas vezes não dispõe de recursos e conhecimento técnico para produzir seu conteúdo acessível. Daí, na proposta do Editory para as videoaulas há, uma ferramenta de legendagem de vídeo com a qual o usuário pode, de forma simples, inserir legendas para auxiliar pessoas com deficiência auditiva, por exemplo, na assimilação do conteúdo, atendendo assim o ponto do WCAG que informa que para todo conteúdo em vídeo pré-gravado deve ser fornecido uma legenda (CONSORTIUM *et al.*, 2018b).

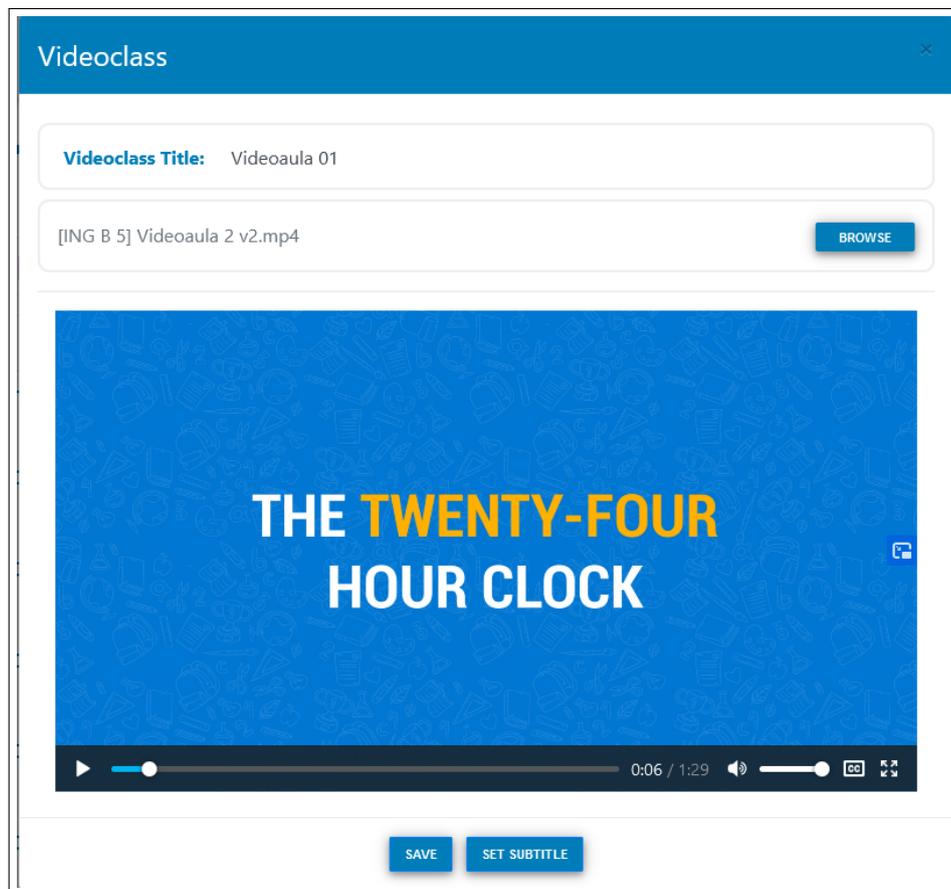
Para inserir legendas nas videoaulas, foi desenvolvido um recurso denominado fábrica de legenda, exclusivo para a o Editory Figura 5. Foi buscado a priori se existiam ferramentas que executariam esse tipo de função, porém não se encontrou nenhuma que funcionasse online, e que tivesse uma licença livre. Portanto identificou-se a necessidade de se desenvolver uma ferramenta própria e acoplá-la ao Editory.

A fábrica de legenda é uma ferramenta intuitiva e fácil de utilizar. As videoaulas produzidas no Editory podem facilmente ser legendadas, o autor é capaz de determinar em que tempo do vídeo começa e termina uma legenda. Por ser online, a fábrica já exhibe em tempo real a legenda que foi inserida no vídeo A fábrica de legenda não é um objeto de aprendizagem, mas complementa a acessibilidade da videoaula e posteriormente de demais objetos que utilizam vídeo.

4.3.3 Podcast

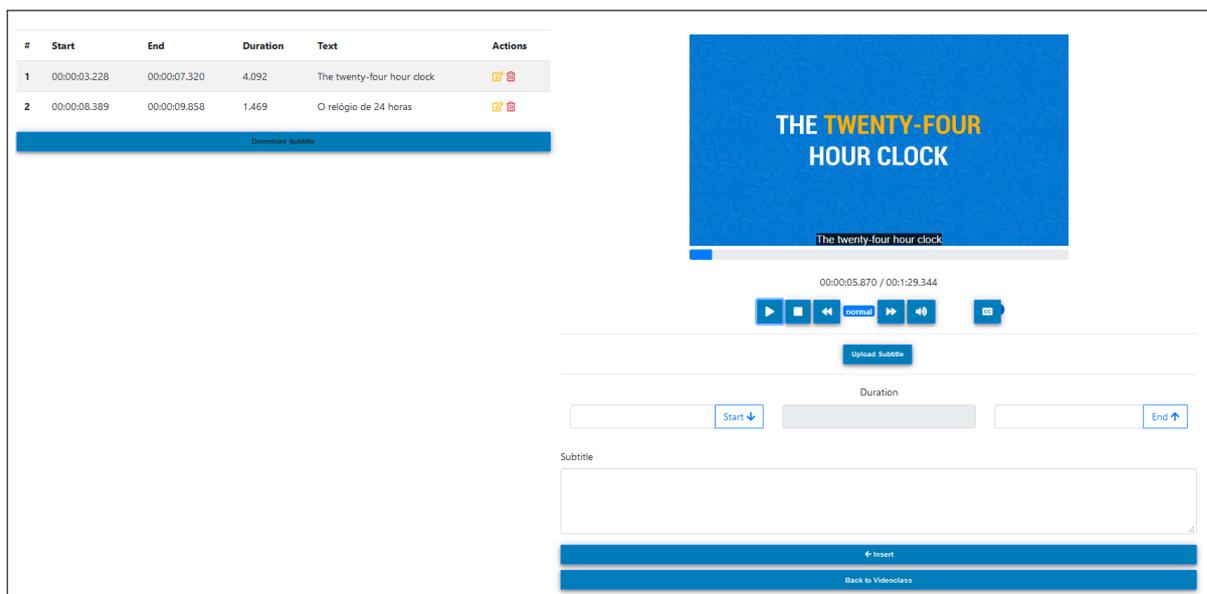
O *Podcast* é um OA em formato de áudio pré-gravado fornecido pelo professor para auxiliar na apresentação dos demais conteúdos, podendo servir como uma audiodescrição

Figura 4 – Tela de OA da Videoaula



Fonte – o autor

Figura 5 – Tela da Fábrica de Legenda



Fonte – o autor

para a videoaula que tenha sido inserida. Dessa forma, ele atende aos pontos do WCAG de audiodescrição ou mídia alternativa pré-gravada (CONSORTIUM *et al.*, 2018b).

Portanto, esse OA se apresenta como ferramenta de acessibilidade de conteúdo EaD, tanto para uma forma de conteúdo único, acessível para pessoas com deficiência visual, quanto para auxiliar na acessibilidade de demais conteúdos que previamente foram inseridos.

4.3.4 Webaula

Principal material didático de um curso online que permite aos alunos interação com o conteúdo. Compõem a webaula gêneros textuais e recursos multimodais (como imagens, fotografias, desenhos, infográficos, marcações HTML) associados entre si e apresentados em uma página web. Pode ser visualizada como apresentação de *slides*, ou páginas hipermídia, pois exibe o conteúdo de forma mais detalhada e interativa. A construção desse objeto de aprendizagem necessita de muitos elementos visuais, como imagens, ícones, diagramas e figuras, além de texto escrito, os quais podem se tornar inacessíveis para pessoas com deficiência. Por exemplo, se a webaula for construída como apresentação de *slides*, o leitor de tela não tem acesso ao conteúdo interno.

Para facilitar, o Editory mantém a construção hipermediática, mas sempre solicitando ao usuário elementos de acessibilidade, por exemplo: se uma imagem é inserida, a mesma deve vir com campos de audiodescrição, além de ser necessário informar vídeo em libras para o texto existente em uma página de conteúdo.

Toda a estrutura da webaula já é construída como um documento HTML, permitindo assim a navegação dentro do conteúdo por leitores de tela, facilitando o acesso por pessoas com deficiência visual. A Figura 6 mostra um exemplo de webaula, que é composta de imagens e textos. A ferramenta disponibiliza uma barra de edição de texto para permitir customização do texto da aula. Além disso, nota-se um botão "Enviar vídeo em Libras da Página", na parte central inferior da webaula, que permite que o usuário associe um vídeo em libras explicando o conteúdo apresentado.

4.3.5 Exercício / Avaliação

Como forma de fixar o conteúdo e avaliar o desempenho do aluno, são propostos, respectivamente, exercícios e avaliações. Esses objetos são indispensáveis quando se pretende obter uma análise quantitativa do conhecimento adquirido pelos alunos.

Esse dois objetos existem de várias formas, principalmente auxiliados pela web 2.0. A princípio, no Editory, os dois são trabalhados em questões de múltipla escolha com apenas um

Figura 6 – Tela de OA da Webaula



Fonte – o autor

alternativa correta. Dentro da ferramenta, inicialmente, os mesmos são apresentados apenas em forma de texto. Dessa forma, para tornar esses OAs acessíveis, basta inserir um vídeo em Libras para cada questão, cada opção e cada *feedback*.

Porém, essa não é única forma de acessibilidade existente nesse conteúdo. Toda sua estrutura de metadados é organizada de tal forma a permitir a navegação por setas e teclas como o *TAB*, facilitando assim o uso por usuário com deficiência visual (PcDV) que utilizam de leitores de telas, como tecnologia assistiva para auxílio a navegação no computador.

Dessa forma, é possível atender ao parâmetros do WCAG que determina a forma como o usuário deve navegar pelo conteúdo, que tem que fazer sentido de forma lógica, tanto para a visão quanto para a audição (CONSORTIUM *et al.*, 2018b)

Na Figura 7 é possível observar a tela de produção do OA de Exercício / Avaliação onde o primeiro campo o autor pode alterar entre exercício e avaliação, dependendo da finalidade do material a ser produzido. É possível incluir mais questões e dentro do campo de cada questão incluir mais opções e selecionando uma delas como correta, cada opção é acompanhada de um *feedback* onde é possível gerar um retorno ao aluno se a opção está ou não correta. Para inserir acessibilidade o autor deve enviar um vídeo em libras para casa enunciado de questão, ou vídeo para cada opção e ainda um vídeo para cada *feedback*. O Editory realiza a validação o conteúdo

Figura 7 – Tela de OA do Exercício / Avaliação

EVALUATION 2 Question(s)

MAKE THIS EVALUATION EXERCISE?

QUESTION 1 2 Option(s) ➔

teste teste

QUESTION 2 2 Option(s) ⌵

testesteetet **SEND A SIGN LANGUAGE VIDEO**

OPTIONS **ADD OPTION**

A) teste teste **SEND A SIGN LANGUAGE VIDEO**

Feedback: teste teste

B) Type the corresponding option here. **SEND A SIGN LANGUAGE VIDEO**

Feedback: Type here a feedback for this alternative.

DELETE QUESTION

Saved in - 11/29/19 at 11:16 AM **ADD QUESTION** **IMPORT** **BACK** **SAVE CHANGES**

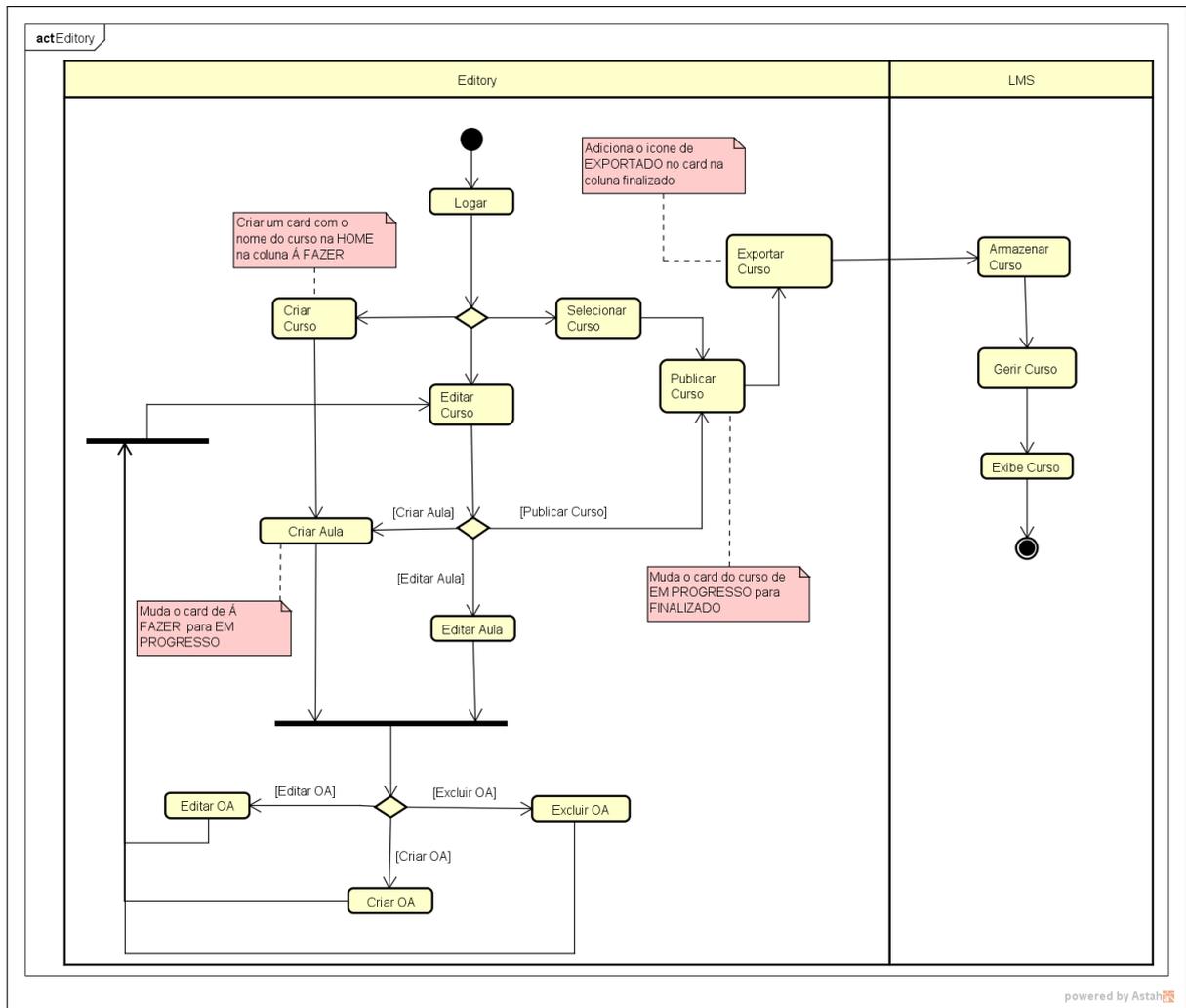
Fonte – o autor

está acessível com a presença de todos os vídeos.

4.4 FLUXO DE UTILIZAÇÃO DO EDITORY

O usuário receberá um login e senha para acessar a ferramenta e, na tela HOME, poderá criar novos cursos, editar cursos existentes e publicar cursos finalizados, ao criar um novo curso ou editar um existente, é possível criar novas aulas e/ou editar aulas existentes, já na tela de aulas pode criar e editar novos objetos de aprendizagem, conforme mostra a figura 8 do diagrama de atividades do Editory.

Figura 8 – Diagrama de Atividade do Editory



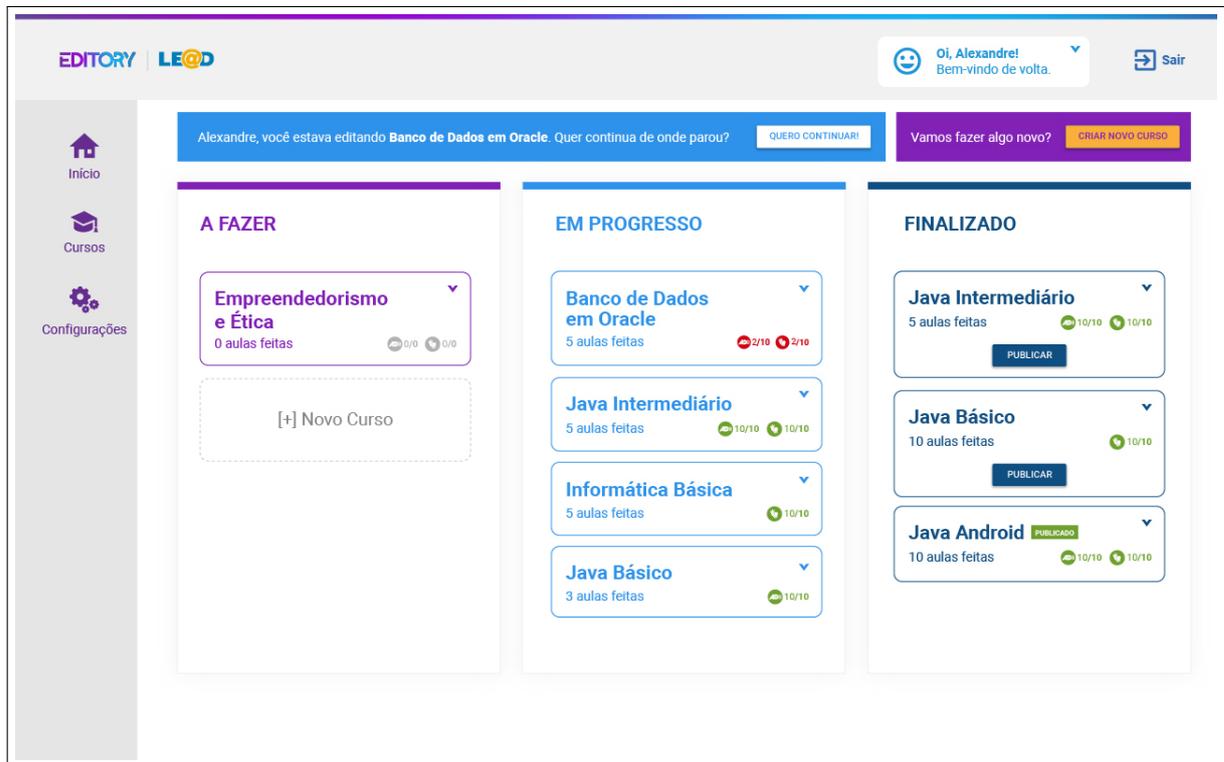
Fonte – o autor

Na tela inicial do Editory foi utilizando o conceito de Kanban, no qual os usuários podem tratar seus cursos como atividades a serem desempenhadas. Dessa forma, o curso, assim que é criado, é posto em À FAZER, com a primeira aula incluída o mesmo é direcionado para EM PROGRESSO e quando o usuário achar necessário ele pode direcionar para FINALIZADO, permitindo publicar o conteúdo em um LMS de escolha do mesmo conforme mostra a figura 9.

O usuário ainda tem na tela principal, nos *cards* de cada curso criado, a informação se seu curso está totalmente acessível ou não. É informado se a quantidade geral dos elementos inseridos já estão acessíveis e quais deles necessitam de acessibilidade, conforme a escolha do autor em que tipo de deficiência deseja atingir com seu curso.

No momento em que o usuário cria o curso é necessário informar apenas nome do curso e descrição para o mesmo, e escolher para qual tipo de deficiência o usuário deseja tornar seu conteúdo acessível. Nesta primeira versão o Editory atende pessoas com deficiência auditiva

Figura 9 – Tela de Home



Fonte – o autor

e visual. Caso o usuário escolha tornar esse conteúdo acessível, ele passará a receber dicas de como o fazer dentro do conteúdo que o mesmo está criando.

O usuário poderá escolher quais deficiências pretende acessibilizar no curso; se o usuário selecionar, por exemplo, "atender deficiência visual", à medida que ele constrói os OAs, deve informar audiodescrição para imagens e vídeos, por meio da mesma tela na qual o usuário anexa o conteúdo; se o usuário selecionar "atender deficiência auditiva", à medida que ele constrói os OAs, deve anexar ou associar vídeos em Libras, conforme mostra a figura 10 e a figura 11.

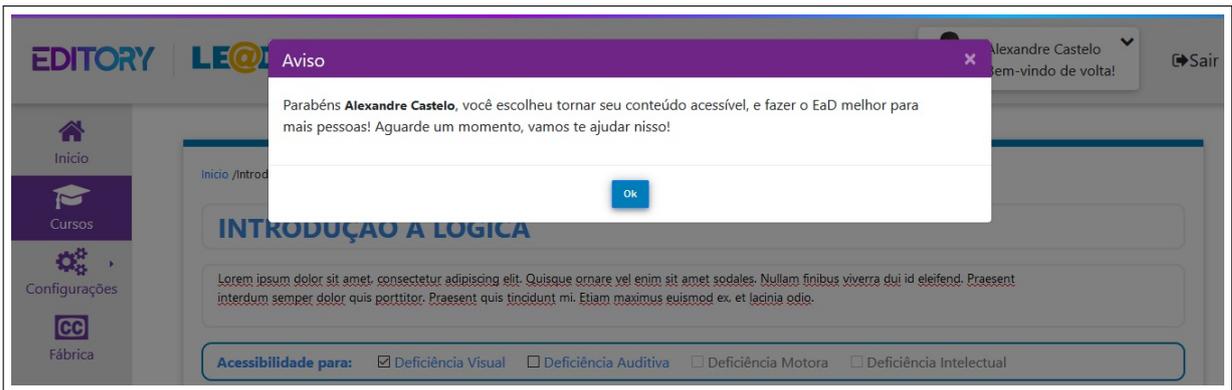
Na tela de aula, considerando que uma aula é constituída por um conjunto de OAs ver item 4.5), dependendo do modelo de curso, online é necessário inserir o nome e a descrição. Com esses dados informados, é possível inserir os objetos de aprendizagem para compor o conteúdo da aula. A Figura 12 apresenta a tela na qual é montada a lista de objetos de aprendizagem que foram inseridos na aula.

Figura 10 – Tela de Curso



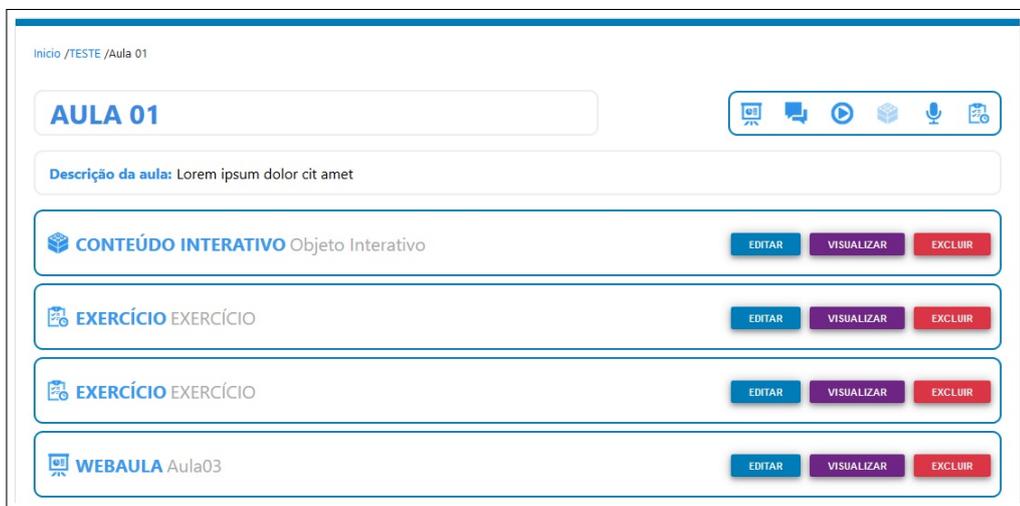
Fonte – o autor

Figura 11 – Tela de Curso acessibilidade escolhida



Fonte – o autor

Figura 12 – Tela de Aula



Fonte – o autor

5 AVALIAÇÃO

Com o objetivo de validar a usabilidade e a satisfação dos usuários em relação ao Editory, particularmente no tocante à criação de conteúdo acessível, um experimento foi realizado entre os dias 09/07/2019 e 23/07/2019, por meio do qual um conjunto de participantes utilizaram o Editory e responderam alguns questionários avaliativos. Esse experimento visava responder às seguintes questões de pesquisa:

- QP1: Qual o nível de usabilidade do Editory?
- QP2: Qual a satisfação do usuário com o Editory?
- QP3: Qual a percepção da usabilidade do Editory e a satisfação dos usuários considerando o tempo de experiência em EaD dos participantes?
- QP4: Qual a percepção da usabilidade do Editory e a satisfação dos usuários considerando o papel de professor conteudista?

Para responder a QP1, os participantes preencheram o System Usability Scale (SUS) ao final do experimento. Esse instrumento mede o grau de usabilidade por meio de 10 questões pontuadas. Ao final, caso a média da pontuação geral seja maior que 68, pode-se dizer que o sistema sob análise possui uma boa usabilidade.

O formulário do SUS analisa de forma quantitativa o nível de usabilidade de um software, sendo composto de 10 perguntas que seguem a escala Likert que vai de 1 (discordo fortemente) à 5 (concordo fortemente). As perguntas ímpares são redigidas de forma positiva e as perguntas pares são redigidas de forma negativa (LEWIS; SAURO, 2009).

Para responder a QP2, os participantes responderam um questionário de satisfação ao final do experimento que continha perguntas sobre como foi a experiência do usuário na utilização da ferramenta. Para responder as questões QP3 e QP4, foi realizada uma análise estratificada dos dados do SUS e do questionário de satisfação.

Nas próximas seções, serão detalhados a seleção dos participantes (seção 5.1), o desenho do experimento (seção 5.2), o perfil dos participantes (seção 5.3.1), os resultados obtidos e uma discussão sobre os mesmos (seção 5.3.2), a análise estratificada ?? e, por fim, as conclusões na seção 5.5.

5.1 PARTICIPANTES

O experimento contou com 20 (vinte) participantes que trabalham ou têm experiência em produção de conteúdo EaD, seja acessível ou não, e que não tiveram contato com o Editory

anteriormente. Os participantes foram selecionados através de conhecimento prévio do autor deste trabalho ou de indicação de terceiros e foram convidados via email para participar da pesquisa. O email continha uma apresentação do autor e da pesquisa, objetivos, e links para os formulários que os participantes tinham que responder.

5.2 DESENHO DO EXPERIMENTO

O experimento teve três fases principais: planejamento, execução (ou condução) e coleta e análise de dados. Cada fase será detalhada a seguir.

5.2.1 Planejamento

O planejamento iniciou com a escrita do roteiro aplicado ao experimento, que foi realizado de forma totalmente online, ou seja, os participantes não tiveram contato direto com quem pudesse orientar e tirar dúvidas referente a ferramenta. Essa escolha de experimento se deu por dois motivos: primeiro, uma maior alcançabilidade do número de pessoas, pois os participantes puderem fazer o experimento onde e quando se sentirem melhor, desde que dentro do período estipulado, e segundo, para verificar se realmente o Editory é intuitivo (questão de pesquisa 1) a ponto de não ser necessário treinamento prévio. Dessa forma, o roteiro do experimento necessitava ser o mais detalhado possível a fim de sanar qualquer dúvida que surgisse durante as atividades realizadas.

O roteiro do experimento, que está disponível no completo no Anexo A, inicia com uma explanação da ferramenta de autoria, mostrando suas principais funcionalidades e os objetos de aprendizagem oferecidos por ela, os quais já foram explicados no capítulo 4. Antes de iniciar o contato com a ferramenta, os participantes preencheram um formulário de perfil que contém as seguintes perguntas:

- Qual a sua profissão?
- Há quanto tempo trabalha com Educação à Distância (EAD)?
- Há quanto tempo produz conteúdo?
- Tem conhecimento das regras de acessibilidade do WCAG?
- Já produziu conteúdo acessível?
- Costuma utilizar alguma ferramenta de autoria para produção de conteúdo?
- Que objetos de aprendizagem você mais utiliza?

5.2.2 Execução

Após o preenchimento do formulário de perfil, iniciou-se a fase de execução, que consiste no uso da ferramenta, na qual o participante é direcionado com o objetivo de realizar a construção de um curso EaD que contém quatro objetos de aprendizagem: Webaula, Exercício / Avaliação, Fórum e Videoaula. Após o uso da ferramenta, o participante respondeu mais dois formulários, um *System Usability Scale* (SUS) e outro de satisfação do usuário.

O formulário de satisfação é composto de 10 perguntas. As perguntas de 1 à 7 também seguem e são apresentadas a seguir:

1. Uma ferramenta de autoria vai me ajudar muito a construir conteúdo EAD acessível.
2. Após testar o Editory penso que irá facilitar a produção de conteúdo acessível.
3. Os objetos de aprendizagem que preciso encontro no Editory.
4. Encontro facilmente as funcionalidades que preciso para construir meu conteúdo no Editory.
5. Prefiro o formato que já utilizo para produzir conteúdo.
6. Recomendaria o uso do Editory para um colega.
7. Achei a interface do Editory intuitiva.

As três perguntas finais desse formulário são subjetivas, permitindo aos participantes relatarem o que gostaram, o que não gostaram, e para exporem críticas, sugestões e elogios.

5.2.3 Coleta de Dados

A última fase consistiu na coleta dos dados dos questionários e sua análise. Para tanto, serão feitas quatro análises: uma considerando todas as respostas aos questionários; outra considerando o papel do participante no ecossistema EaD; outra levando em conta a experiência do participante em EaD e por último; uma considerando se o participante já produziu conteúdo acessível. Essas análises visam identificar como cada um desses grupos percebe os ganhos e dificuldades do Editory, ajudando em posteriores melhorias. Essas análises vão responder as questões de pesquisa de 1 à 4.

5.3 RESULTADOS GERAIS

5.3.1 Perfil dos Participantes

Participaram do experimento de validação do Editory 20 (vinte) profissionais, dentre professores e demais trabalhadores da EaD, como é possível observar na figura 13. Dentre eles 50% trabalham com EaD de 0 a 3 anos, 20% trabalham de 3 à 5 anos e 30% trabalham de 5 à mais de 7 anos, conforme mostra a figura 14. Essa amostragem muda quando perguntado a quanto tempo trabalha com produção de conteúdo. 55% trabalham de 0 a 2 anos, 20% trabalham de 3 a 4 anos e 25% trabalham à mais de 5 anos com essa atividade, conforme ilustra a figura 15.

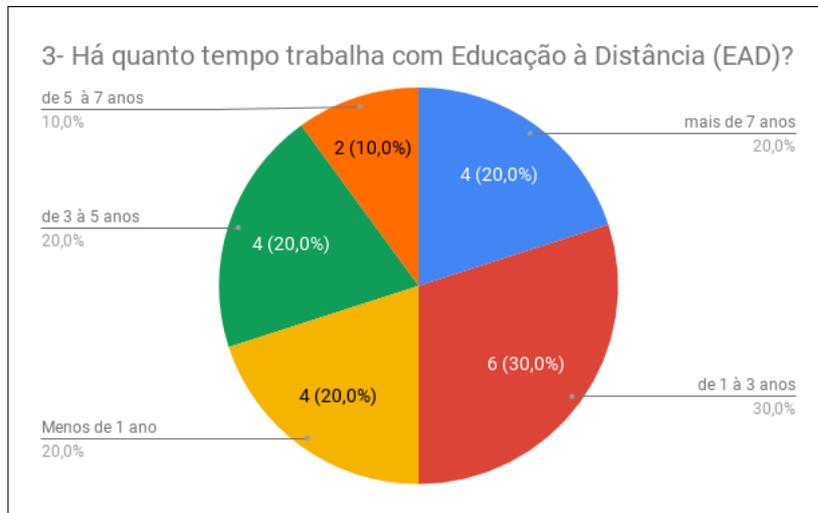
Figura 13 – Qual a sua profissão?



Fonte – o autor

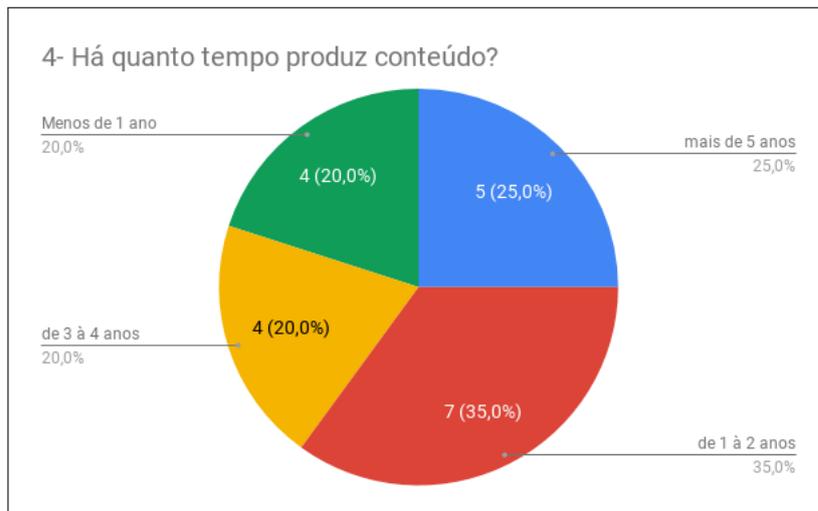
Uma outra pergunta realizada durante a fase de coleta de perfil é se o participante conhece as regras de acessibilidade propostas pelo WCAG. A grande maioria (75%) respondeu que não, contra 25% que respondeu que sim, conforme apresenta a figura 16. Também foi perguntado se o participante já produziu conteúdo com acessibilidade. Apenas 6 deles (30%) marcaram que não. No entanto 8 participantes (40%) marcaram que já produziram conteúdo para ambas as deficiência que o Editory atente (visual e auditiva), 4 participantes (20%) disseram que produziram só para deficiência auditiva e 2 participantes (10%) marcaram que produziram conteúdo apenas para deficiência visual, resultado que é mostrado na figura 17. Isso demonstra que apesar dos participante não terem conhecimento das regras de acessibilidade propostas pelo WCAG, ainda assim, a maioria já criou conteúdos acessíveis para pelo menos para uma das deficiências propostas pela ferramenta de autoria deste trabalho.

Figura 14 – Há quanto tempo trabalha com EaD?



Fonte – o autor

Figura 15 – Há quanto tempo produz conteúdo?

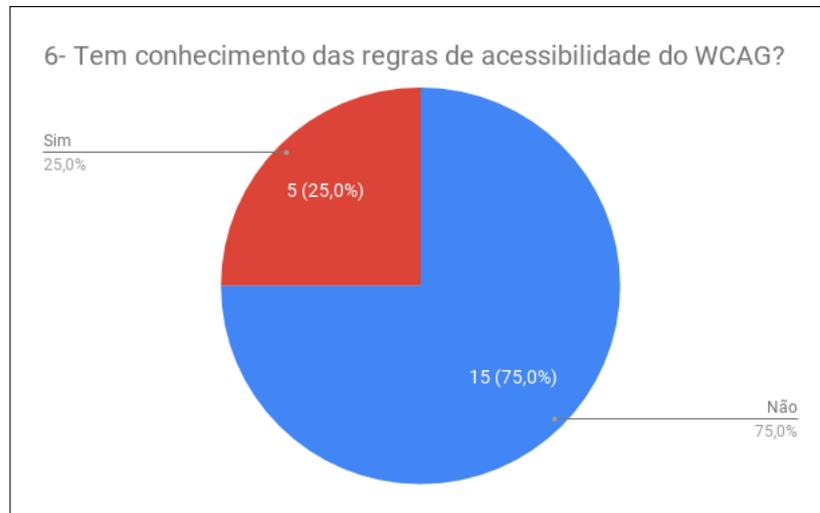


Fonte – o autor

Um outro dado colhido dos participantes é se costumam utilizar alguma ferramenta de autoria para produzir seus conteúdos. A grande maioria (85%) respondeu que não, contra 15% que respondeu sim. Também foi perguntado que objetos de aprendizagem eles mais produzem. Conforme mostra a Figura 18, é possível observar que a maior parte produz videoaulas (15 marcações), logo vem o fórum (14 marcações), seguido e empatados, webaulas e exercícios / avaliações (13 marcações cada), por fim podcast (7 marcações) e apenas um candidato marcou produzir Conteúdo Didático Digital (cdd).

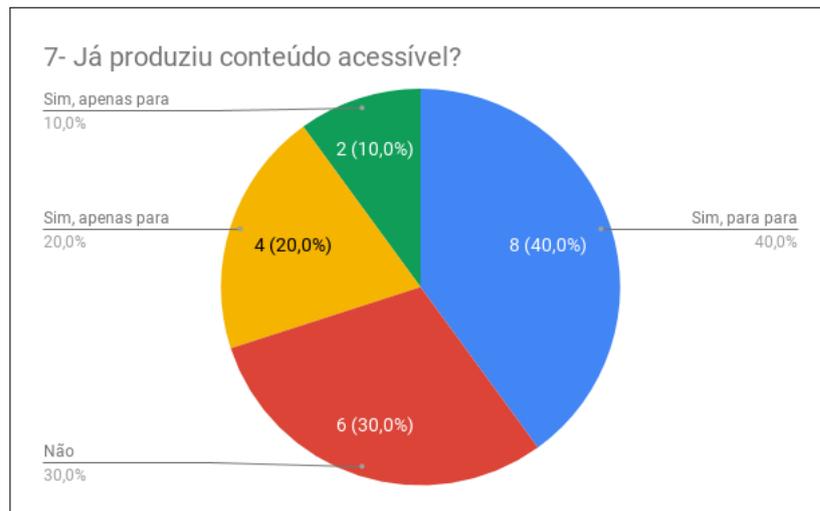
Esse são os dados base que servem de cruzamento entre com os demais dados colhidos nos outros dois formulários que serão citados a seguir.

Figura 16 – Conhece as regras do WCAG?



Fonte – o autor

Figura 17 – Produz conteúdo acessível?



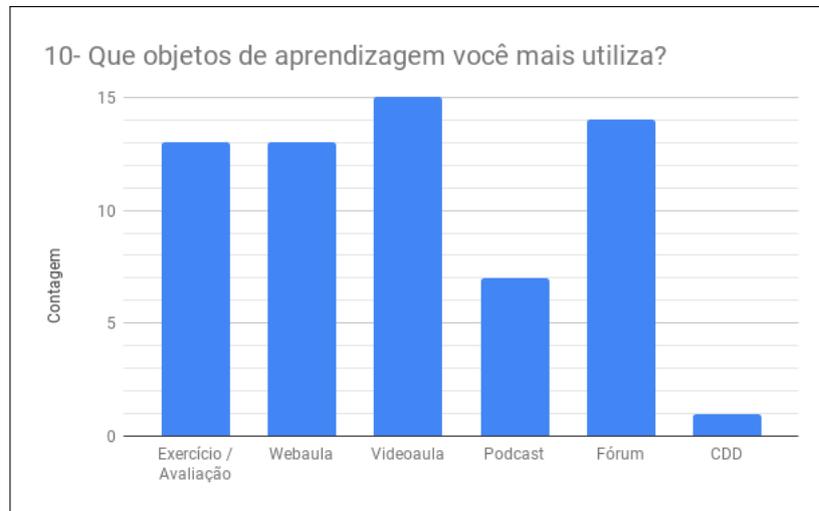
Fonte – o autor

5.3.2 Resultado da Questão de Pesquisa 1

Nesta seção são apresentados os resultados de um dos questionários respondidos pelos participantes após o término do experimento: o SUS. Parte dos resultados são apresentados a seguir e, para uma melhor análise dos dados, as respostas foram aglutinadas da seguinte maneira, os participantes que marcaram 4 (Concordo) e 5 (Concordo Totalmente) foram agrupados em "Concordo", os que marcaram 3 foram classificados como "Neutro", e os que marcaram 2 (Discordo) e 1 (Discordo fortemente) foram agrupados em "Discordo".

A primeira pergunta indaga se uma ferramenta de autoria vai ajudar ao participante a construir conteúdo EAD acessível. 95% concordaram com a afirmação, contra 5% que

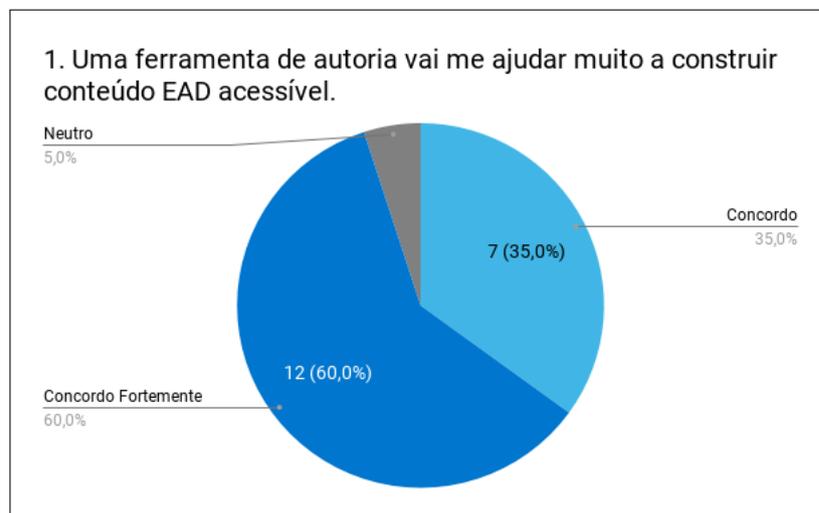
Figura 18 – OAs mais produzidos.



Fonte – o autor

permaneceram neutros, mostrando que ninguém discordou e expondo a necessidade de uma ferramenta de autoria para a facilitar a produção de conteúdo, principalmente quando esse conteúdo precisa de acessibilidade, conforme é possível observar na figura 19.

Figura 19 – Resultado da Pergunta 1 do Questionário de satisfação.

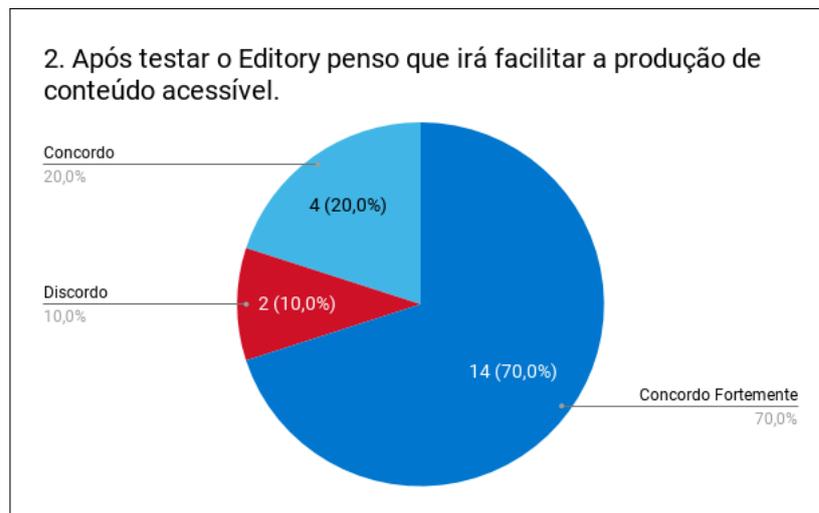


Fonte – o autor

A próxima pergunta questionou se, após testar o Editory, o participante considera que a ferramenta irá facilitar a produção de conteúdo acessível. A grande maioria (90%) concorda, contra 10% que discordam, como mostra a figura 20. Isso demonstra que o Editory está preparado para ajudar na produção de conteúdo com acessibilidade. Dos participantes que não concordaram, um deles apontou como positivo o fato do Editory possuir funcionalidades de várias ferramentas em uma só, mas como sugestão informou que faltam algumas funcionalidades de softwares de

legendagem na fábrica de legenda do Editory. Outro participante achou algumas funcionalidades confusas e considerou inconsistente o modo como o conteúdo é salvo. A fábrica de legenda do Editory possui características únicas, como o fato de ser totalmente online e permitir que, no momento que o usuário constrói sua legenda, já seja possível vê-la no vídeo. Contudo, como a ferramenta ainda está em uma versão inicial, é possível incluir essas modificações em versões futuras.

Figura 20 – Resultado da Pergunta 2 do Questionário de satisfação.



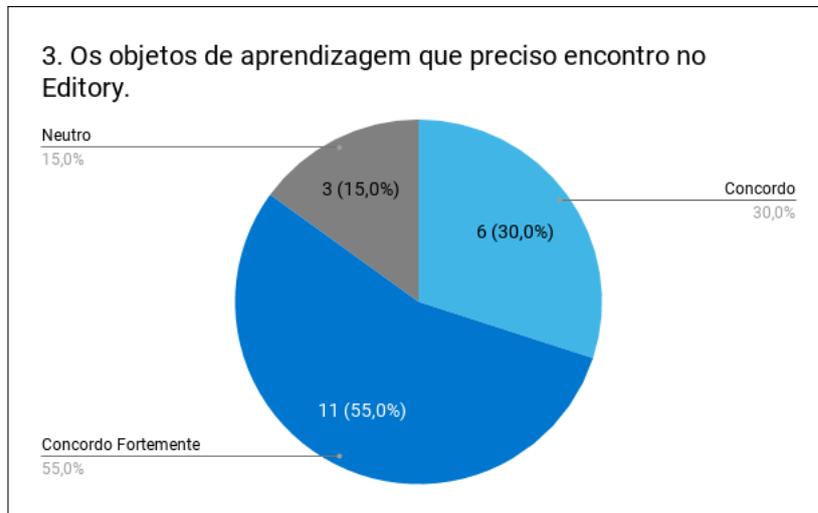
Fonte – o autor

A próxima pergunta questionou se os participantes encontraram os OAs necessários para construir cursos EaD. 85% concordaram e 15% se mantiveram neutros, novamente não houve discordância, mostrando que a maior parte dos objetos de aprendizagem tradicionalmente utilizados na criação de conteúdo online são disponibilizados no Editory, como demonstrado na figura 21.

Em relação a pergunta "Encontro facilmente as funcionalidades que preciso para construir meu conteúdo no Editory", 80% dos respondentes concordaram, 15% nem concordaram e nem discordaram e apenas 5% (referente a 1 participante) discordaram da afirmação, conforme mostra a figura 22. Mais uma vez, a grande maioria sentiu o Editory equipado para ajudar na produção de conteúdo. Contudo, esses 20%, somando a discordância e os neutros, demonstraram que existem funcionalidades que precisam ser melhoradas na ferramenta, mas esses participantes não apontaram quais.

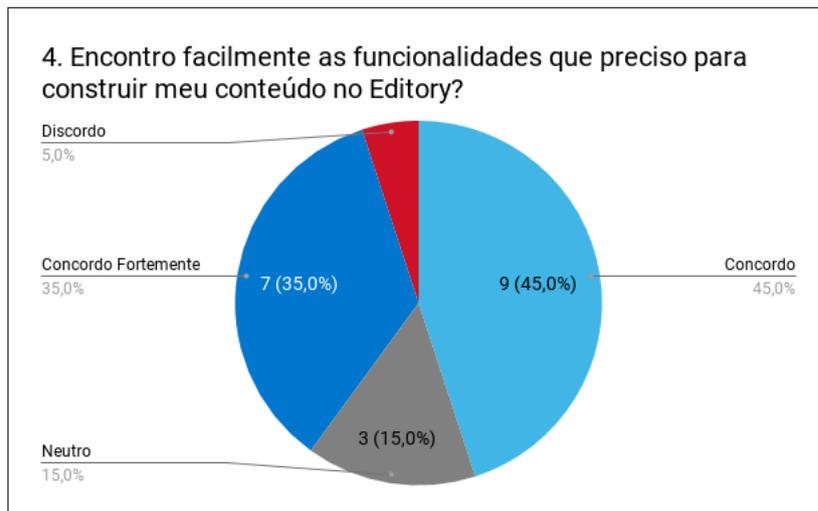
Na próxima pergunta foi indagado se o participante prefere o formato que já utiliza para produzir conteúdo. Dentre eles, 45% discordaram, 20% concordaram e 35% ficaram neutros,

Figura 21 – Resultado da Pergunta 3 do Questionário de satisfação.



Fonte – o autor

Figura 22 – Resultado da Pergunta 4 do Questionário de satisfação.



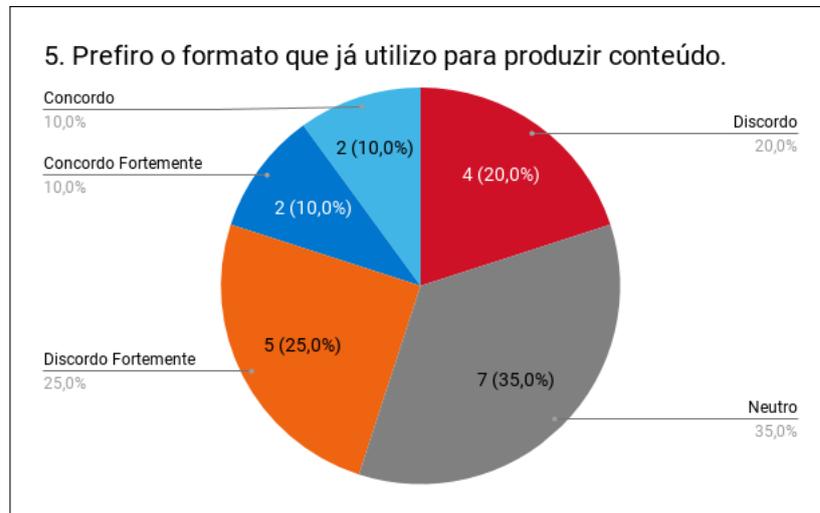
Fonte – o autor

como é possível observar na figura 23. O Editory ajudou na produção de conteúdo para essas pessoas e, devido a isso, a maioria delas se mostrou disposta a mudar a forma como produz conteúdo para adotar o Editory. Porém, a mudança de cultura é uma tarefa árdua e gradual, por isso o autor acredita que ainda boa parte dos participantes se manteve neutro, e os 20% que ainda preferem a forma como produzem conteúdo, não desejaram abrir mão dos seus métodos de trabalho.

Também foi indagado se o participante recomendaria o Editory para um colega. 90% concordaram e os 10% restantes se mantiveram neutros, mostrando que o Editory teve uma boa aceitação por parte dos respondentes, dado verificado na figura 24.

Por fim foi perguntado se o participante achou a interface do Editory intuitiva. Como

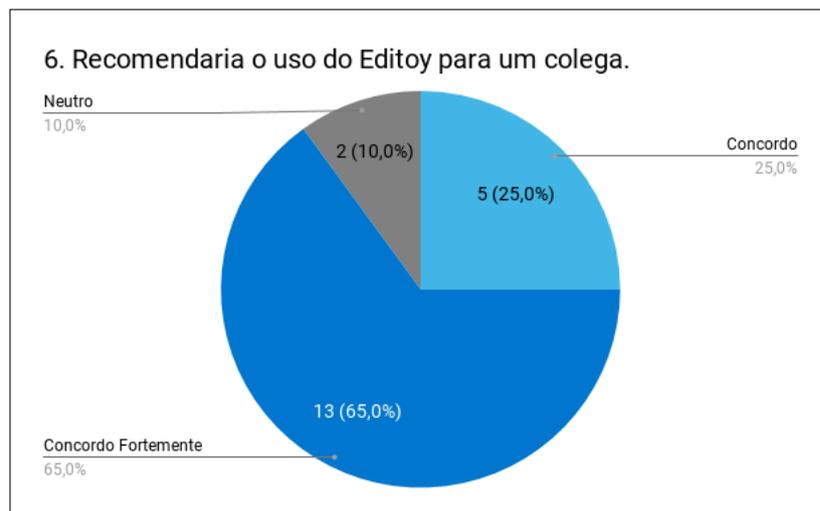
Figura 23 – Resultado da Pergunta 5 do Questionário de satisfação.



Fonte – o autor

resposta, 80% concordaram, 15% discordaram e apenas 5% se mantiveram neutros, como visto na figura 25. Como é possível observar, o Editory possui uma interface intuitiva para a maioria dos usuários. Embora os 20% contrário tenham encontrados alguns obstáculos que os deixaram descontente com a ferramenta, a grande maioria se agrada do que o Editory proporciona.

Figura 24 – Resultado da Pergunta 6 do Questionário de satisfação.



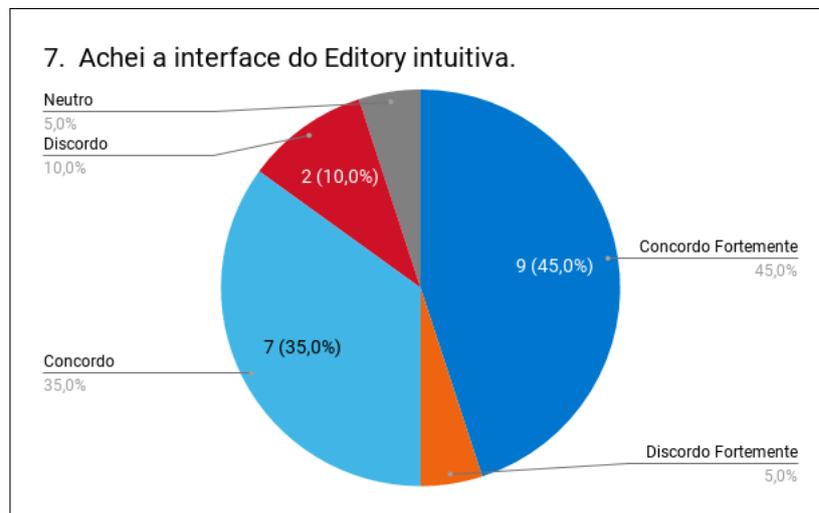
Fonte – o autor

Para finalizar esse formulário, foram deixadas perguntas em aberto para que os usuários expusessem o que gostaram e o que não gostaram na ferramenta e deixassem suas críticas e sugestões. A seguir, seguem algumas respostas dos participantes.

O que você gostou no Editory?

- “Status do projeto (a fazer, em progresso, finalizado) e o último estado no qual o usuário

Figura 25 – Resultado da Pergunta 7 do Questionário de satisfação.



Fonte – o autor

parou ao realizar o curso.”

- “A possibilidade de produzir conteúdos sem o conhecimento prévio técnico em plataformas de EAD, assim como para conteúdos acessíveis. A home é a página mais simples e de fácil leitura pra mim. Neste momento, tive total segurança das minhas ações.”
- “É uma ferramenta extremamente intuitiva, com botões e caminhos setados de forma clara.”

O que você não gostou no Editory?

- “As funcionalidades ainda são um pouco confusas, as formas de salvar o conteúdo estão um pouco inconsistentes para a experiência de usuário.”
- “-Upload dos arquivos; - Algumas ações nos botões (Criar, Salvar, Editar e Excluir); - Conexão com o servidor.”
- “Não gostei da quantidade de passos para executar uma ação, por exemplo, para se criar uma webaula. São praticamente duas telas idênticas pra criar o nome do curso e da aula.”

Críticas, sugestões e elogios.

- “Acredito que a ferramenta tem muito potencial, principalmente para quem produz conteúdo mesmo, mas precisa ser trabalhado alguns pontos de usabilidade da mesma.”
- “A inclusão de um campo "Ajuda" pode ser efetivo para solucionar possíveis erros ou dúvidas que podem surgir.”
- “Gostei muito da ferramenta, no geral, ela apresenta de uma forma transparente e intuitivo vários recursos de criação de aulas, tenho certeza que ela será uma grande aliada para os professores que criam conteúdos para a educação a distância.”

Outro instrumento avaliativo aplicado foi o questionário *System Usability Scale* (SUS), que determina de forma quantitativa o grau de usabilidade do sistema. As notas finais de cada pergunta são exibidas abaixo. Vale ressaltar que a média do SUS é de 65 pontos, abaixo disso é considerado que o sistema possui alguma deficiência de usabilidade. A média geral do Editory ficou em 69,5 ponto, demonstrando ser uma ferramenta de boa usabilidade, mas necessitando de alguns pontos de melhoria citados pelos participantes do experimento.

5.3.3 Resultado da Questão de Pesquisa 3

Nesta seção é apresentada como foi a experiência de utilizar o Editory agrupando os participantes por tempo de trabalho em EaD. Eles foram divididos em três grupos: primeiro grupo contendo indivíduos que trabalham com EaD de 0 a 3 anos, classificados como iniciante, segundo grupo contendo quem trabalha de 3 a 5 anos, classificados como intermediário; e terceiro grupo contendo quem trabalha a mais de 5 anos com EAD classificados como veteranos.

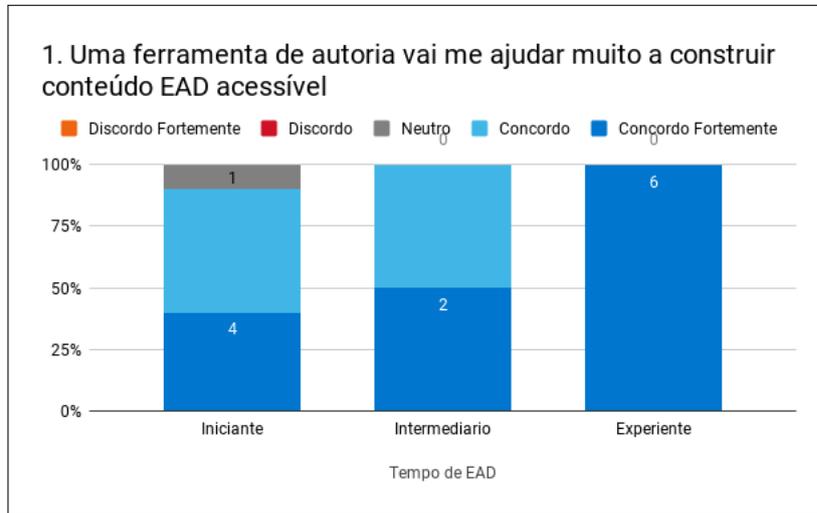
Nessa análise, o grupo dos novatos é que contem a maior quantidade de indivíduos, contando com 10 participantes; o grupo dos intermediários é o menor, possuindo apenas 4 participante, enquanto o grupo dos veteranos contém 6 participantes.

Comparando esses perfis com as perguntas do formulário de satisfação obtém-se os seguintes resultados. Na primeira pergunta "uma ferramenta de autoria vai me ajudar muito a construir conteúdo EAD acessível", 90% dos novatos concordaram e apenas 10% se mantiveram neutros, enquanto todos os integrantes dos demais grupos concordaram, conforme mostra a figura 26. Isso pode demonstrar que a pouca experiência leva o usuário a não confiar em uma ferramenta de autoria.

Na segunda pergunta "após testar o Editory penso que irá facilitar a produção de conteúdo acessível", a maioria dos participantes novatos (80%) concordaram enquanto 20% discordaram, e os todos integrantes dos demais grupos concordaram, como ilustra a figura 26. Isso indica que usuários mais experientes se sentiram mais a vontade coma ferramenta, demonstrando que usuários mais experientes de ferramentas de produção de conteúdo têm maior facilidade em utilizar novas ferramentas similares.

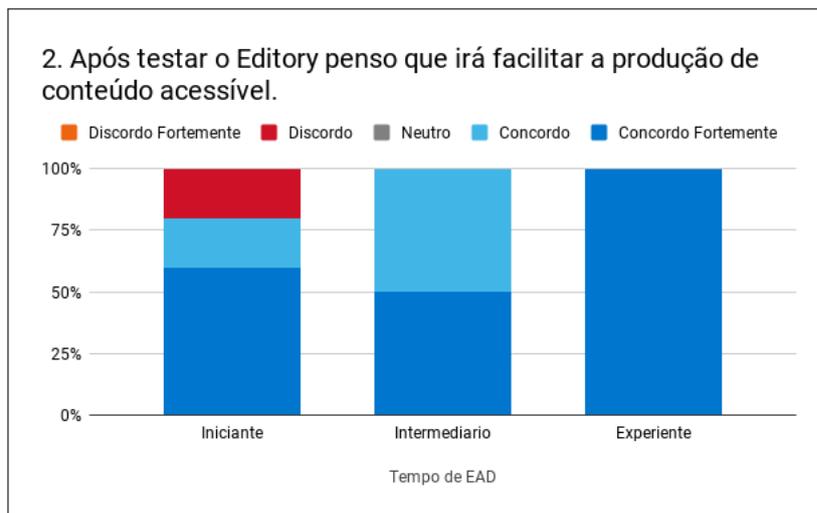
Já em relação à terceira pergunta "os objetos de aprendizagem que preciso encontro no Editory", dentre os participantes novatos, 80% concordaram e 20% se mantiveram neutros. Já dentre os intermediários, 75% concordaram e 25% ficaram neutros, conforme demonstra a figura 28. E dentre os participantes veteranos, todos concordaram. Isso pode indicar que usuários mais

Figura 26 – Resultado da Pergunta 1 do Questionário de Satisfação considerando tempo de trabalho com EaD



Fonte – o autor

Figura 27 – Resultado da Pergunta 2 do Questionário de Satisfação considerando tempo de trabalho com EaD

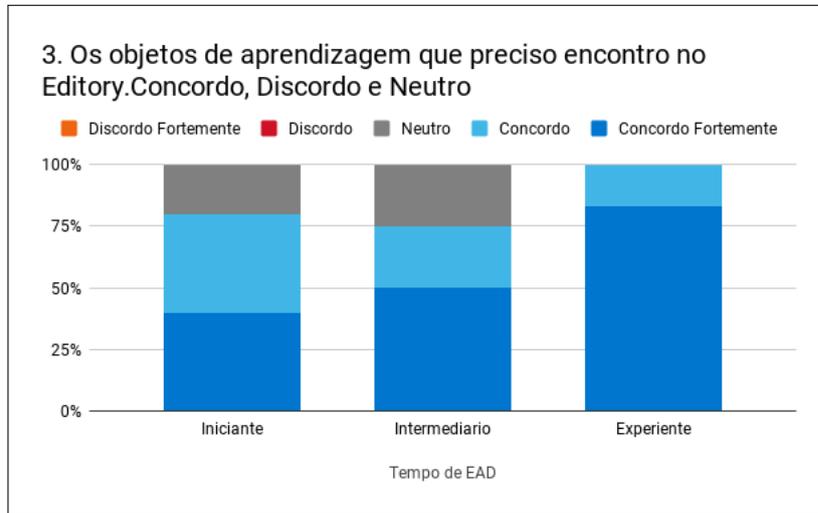


Fonte – o autor

experientes têm mais certeza sobre os objetos de aprendizagem necessários para construção do seu conteúdo online, enquanto os menos experientes podem ainda não saber exatamente qual OA utilizar.

Na próxima pergunta "encontro facilmente as funcionalidades que preciso para construir meu conteúdo no Editory", os novatos responderam da seguinte maneira: 70% concordam, 20% foram neutros e 10% discordantes. Dentre os intermediários, 75% concordaram e 25% foram neutros, como é possível verificar na figura 29. Todos os veteranos concordaram. Isso demonstra que quanto maior a experiência do usuário, maior a facilidade em lidar com ferramentas

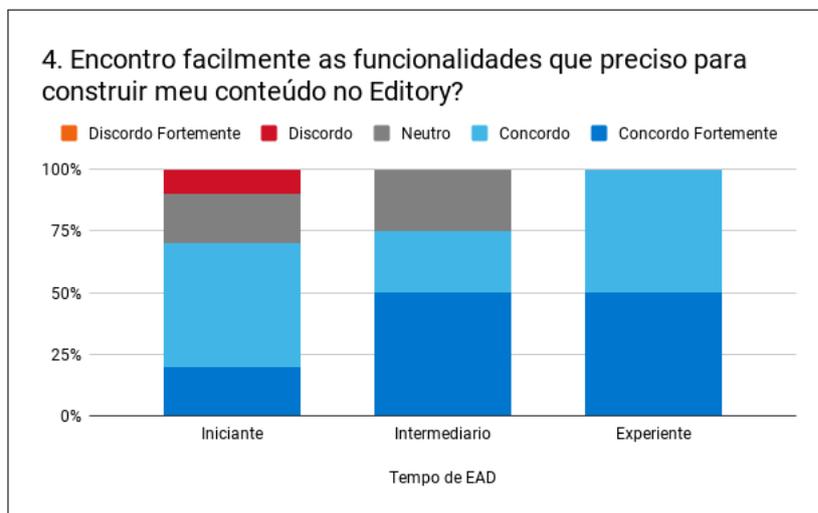
Figura 28 – Resultado da Pergunta 3 do Questionário de Satisfação considerando tempo de trabalho com EaD



Fonte – o autor

de autoria para produção de conteúdo.

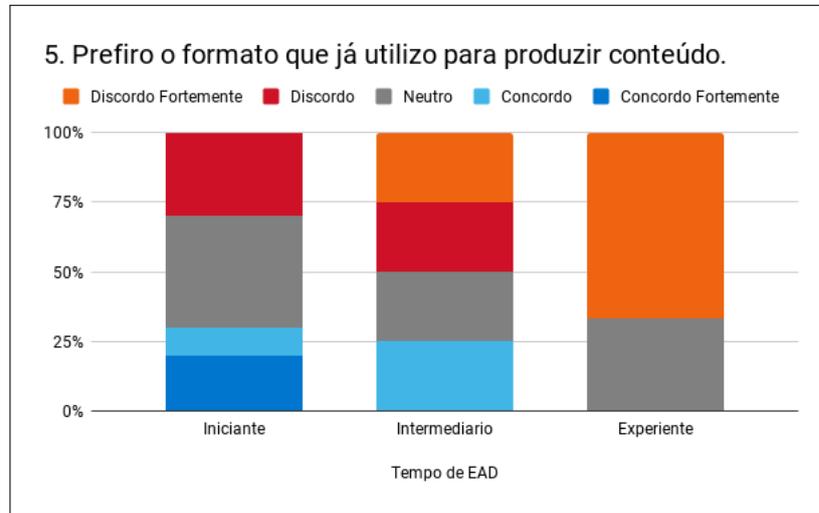
Figura 29 – Resultado da Pergunta 4 do Questionário de Satisfação considerando tempo de trabalho com EaD



Fonte – o autor

Quando questionados se preferem o formato que utilizam para produzir conteúdo (pergunta 5), percebe-se que dentre os novatos há uma grande proximidade das respostas, já que 40% foram neutros, 30% concordaram e os demais 30% discordaram. Já nos intermediários 25% dos intermediários se colocaram como neutros, enquanto, 25% concordam e 50% discordam. Essa foi a única afirmação divergente para os veteranos, dos quais 33,3% foram neutros e 66,7% discordaram, como demonstrado na figura 30. Isso comprova que embora possuam mais

Figura 30 – Resultado da Pergunta 5 do Questionário de Satisfação considerando tempo de trabalho com EaD



Fonte – o autor

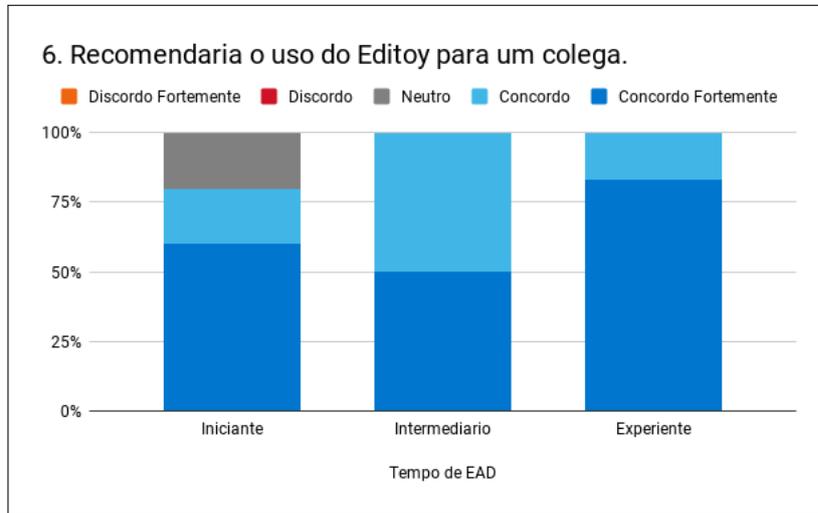
tempo de trabalho com EaD, os intermediários e veteranos são mais abertos a mudanças, com a possibilidade de adotar uma nova ferramenta de autoria como o Editory.

Quando questionados se recomendaria o uso do Editory para um colega (questão 6), apenas os novatos se sentiram relutantes, já que entre eles 20% ficaram neutros e 80% concordaram, enquanto todos os participantes dos demais grupos concordaram, como mostra a figura 31. Isso é um bom indicativo que pessoas com mais experiência conseguem entender melhor os benefícios de produzir conteúdo com o Editory e, portanto, recomendariam a ferramenta.

Por fim na afirmação "achei a interface do Editory intuitiva". 70% dos novatos concordaram, enquanto 30% ficaram neutros. Já dentre os participantes com nível intermediário 75% concordaram e 25% ficaram neutros. Todos os veteranos concordaram, valores apresentados na figura 32. À medida que a experiência dos usuários cresce, mais eles sentem facilidade em utilizar o Editory. Apesar disso, sabe-se que a ferramenta precisa de algumas mudanças para abraçar usuários menos experientes.

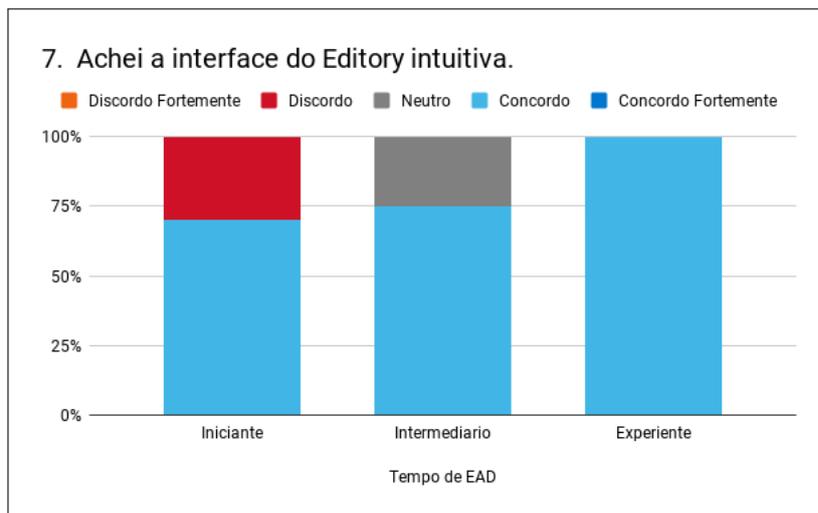
Quando analisada a pontuação do SUS para esses diferentes perfis, foi obtida média de 61,75 pontos para os novatos, 75 pontos dos profissionais intermediários e 78,75 dos veteranos. Mais um vez, a medida que a experiência do usuário aumenta, o que demonstra que quanto maior a experiência, maior a aprovação da usabilidade da ferramenta.

Figura 31 – Resultado da Pergunta 6 do Questionário de Satisfação considerando tempo de trabalho com EaD



Fonte – o autor

Figura 32 – Resultado da Pergunta 7 do Questionário de Satisfação considerando tempo de trabalho com EaD



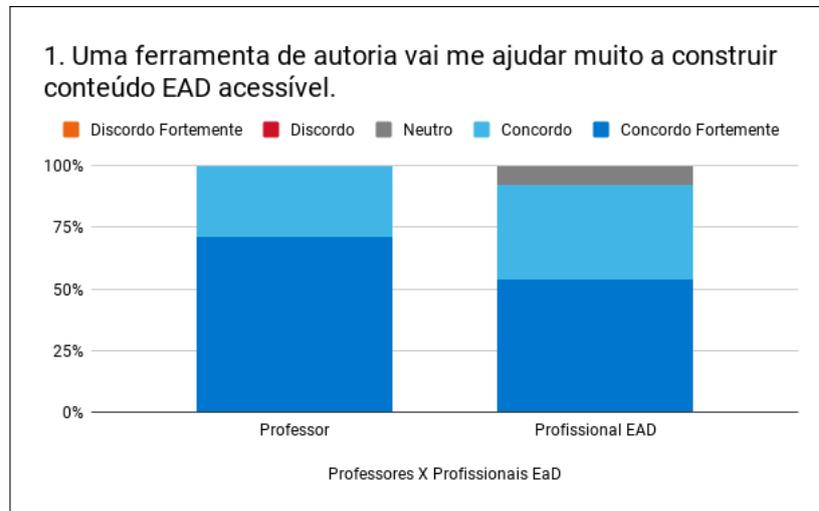
Fonte – o autor

5.3.4 Resultado da questão de pesquisa 4

Na primeira pergunta "uma ferramenta de autoria irá me ajudar a construir conteúdo EaD acessível", 100% dos professores concordaram, enquanto dos demais profissionais 92,3% concordaram e 7,7% se mantiveram neutros, conforme mostra a figura 33. Isso demonstra que os professores que trabalham com EaD sentem a necessidade de ferramentas que o ajudem a construir o seu próprio conteúdo, podendo ser o Editory uma dessas ferramentas.

Na segunda pergunta foi perguntado se, após testar o Editory, o participante acha que

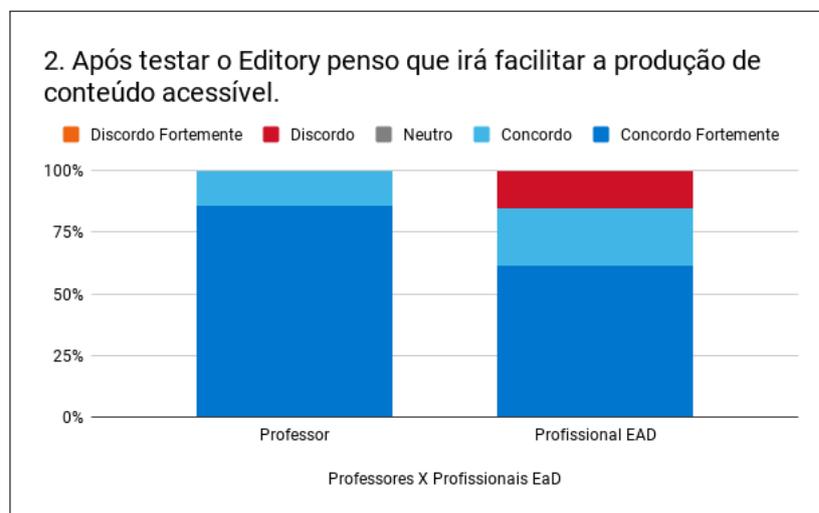
Figura 33 – Professores e Demais profissionais - Pergunta 1



Fonte – o autor

a ferramenta irá facilitar a produção de conteúdo acessível. Todos os professores concordaram, enquanto 84,6% dos profissionais de EaD concordaram e apenas 15,4% discordaram, conforme mostra a figura 34. Isso demonstra que os professores viram o Editory como um facilitador na construção de conteúdo EaD acessível, corroborando que a ferramenta ajuda os professores que desejam criar e distribuir seus conteúdos de forma independente. Por outro lado, uma parcela dos profissionais envolvidos com EaD acha que o Editory ainda não está suficientemente pronto para ajudar na tarefa de produzir conteúdo. Isso mostra que a ferramenta ainda deve evoluir para que todos os diversos tipos de papéis presentes na EaD possam se sentir confortáveis em utilizá-la.

Figura 34 – Professores e Demais profissionais - Pergunta 2



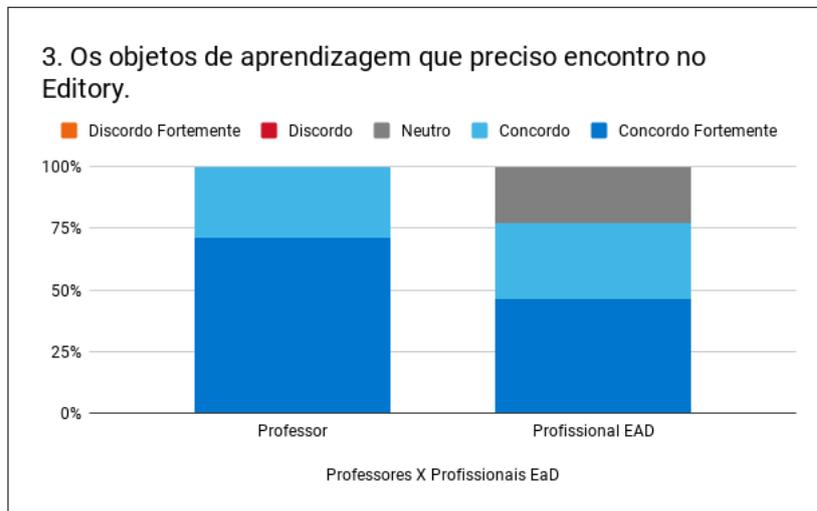
Fonte – o autor

Foi perguntado também se os objetos de aprendizagem que precisa para criar con-

teúdo são encontrados no Editory. 100% dos professores concordaram enquanto, dos demais profissionais 76,9% concordaram e 23,1% se mantiveram neutros, dados apresentados na figura 35. Isso mostra que, na opinião dos professores, os OAs disponibilizados pelo Editory são os necessários para construção de conteúdos. Já para os outros profissionais ainda faltam alguns OAs no Editory.

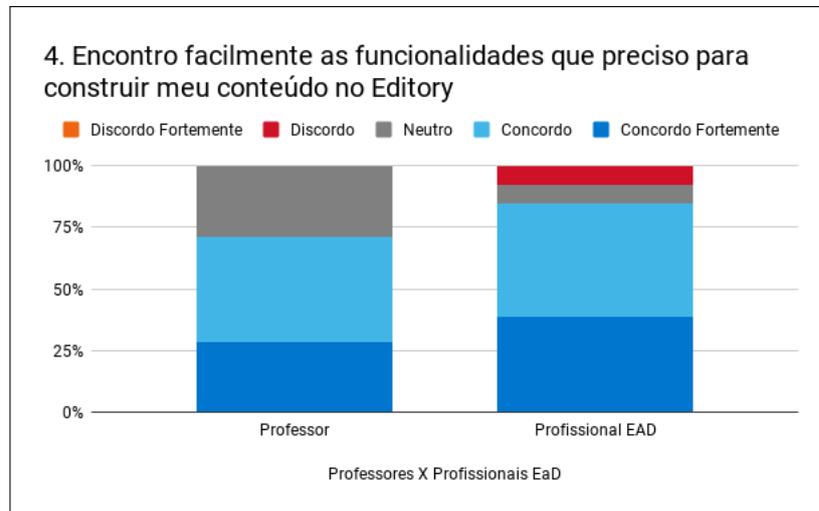
Para a pergunta 4: "encontro facilmente as funcionalidades que preciso para construir meu conteúdo no Editory", apenas 71,4% dos professores concordaram, os demais 28,6% se mantiveram neutros. Já entre os demais profissionais da EaD, 84,6% concordaram, 7,7% discordaram e 7,7% ficaram neutros, conforme a figura 36. Esse resultado indica que, apesar dos professores acharem que os OAs do Editory são suficientes para seu trabalho (pergunta 3), a forma como eles estão disponibilizados no Editory ainda não é tão clara. Esse sentimento é corroborado pelos demais profissionais, o que mostra que a interface do Editory deve ser melhorada.

Figura 35 – Professores e Demais profissionais - Pergunta 3



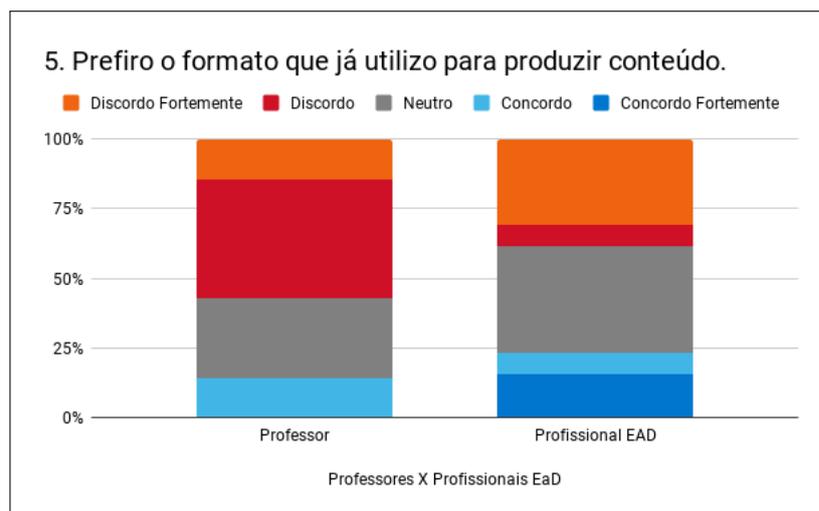
Fonte – o autor

Quando perguntado se o participante prefere o formato que já utiliza para produzir conteúdo, 57,1% dos professores discordaram, 28,6% permaneceram neutros e apenas 14,3% concordaram. Já dentre os demais profissionais empataram em 38,5% os que discordaram e os que permaneceram neutros, somando 23,1% os que concordaram, como pode ser observado na figura 37. Isso demonstra que a maioria dos professores identificou no Editory uma ferramenta capaz de facilitar a forma como produzem conteúdo para educação a distância, estando assim mais dispostos a mudar a forma de trabalho e adotar a ferramenta. Já os demais profissionais

Figura 36 – Professores e Demais profissionais - Pergunta 4

Fonte – o autor

ainda sentem um pouco mais de resistência em adotar o Editory como sua ferramenta de trabalho. Isso talvez se dê pelo fato de que a forma como eles produzem conteúdo seja diferente da proposta pelo Editory, uma vez que, dado os diferentes perfis de profissionais englobados nessa categoria, eles podem usar ferramentas bem específicas que já estão acostumados a trabalhar, não estando dispostos, assim, a trocá-las por uma nova.

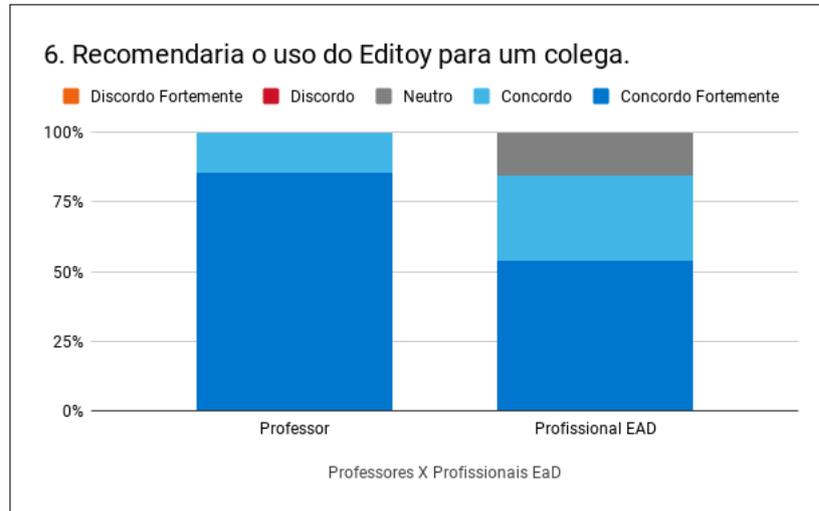
Figura 37 – Professores e Demais profissionais - Pergunta 5

Fonte – o autor

Uma outra pergunta realizada aos participante foi "recomendaria o uso do Editory para um colega?". Mais uma vez, 100% dos professores concordaram, contra 84,6% dos demais profissionais que concordaram e 15,4% que permaneceram neutros, como pode ser visto na figura 38. Esse resultado corrobora os resultados das perguntas anteriores, mostrando que os

professores têm maior aderência à ferramenta, enquanto demais profissionais ainda se mostram um pouco relutantes.

Figura 38 – Professores e Demais profissionais - Pergunta 6

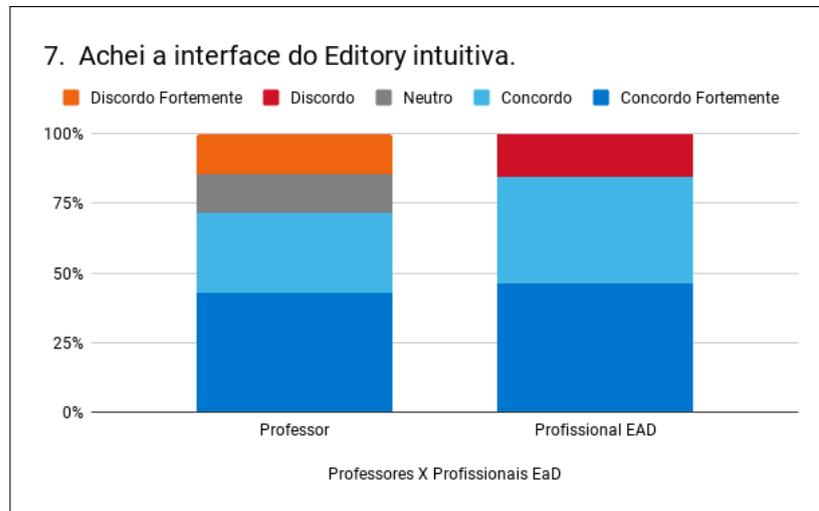


Fonte – o autor

Por fim foi perguntado se o participante achou a interface do Editory intuitiva. Como resposta, 80% concordaram, 15% discordaram e apenas 5% se mantiveram neutros, como visto na figura 25. Como é possível observar, o Editory possui uma interface intuitiva para a maioria dos usuários. Embora os 20% contrário tenham encontrados alguns obstáculos que os deixaram descontente com a

Por fim a última pergunta para os participante foi: achei a interface do Editory intuitiva. 71,4% dos professores concordaram, enquanto a mesma quantidade de 14,3% discordaram e ficaram neutros. No entanto, 84,6% dos profissionais de EaD concordaram e 15,4% discordaram, como é possível observar na figura 39. Embora a maioria dos professores e demais profissionais EaD tenha achado a interface intuitiva, vários não concordaram, o que demonstra que ainda há espaço para melhorar a interface da ferramenta.

Quando analisado o resulta do formulário do SUS comparando os professore e demais profissionais, é possível observar os seguintes resultados. 65,71% dos professores e 71,53% dos demais profissionais. Isso surpreende pelo fato de durante todas as demais perguntas os professores sempre se mostraram bastante satisfeitos com a ferramenta, mas durante o questionário do SUS, sua média quantitativa foi menor que a dos demais profissionais.

Figura 39 – Professores e Demais profissionais - Pergunta 7

Fonte – o autor

5.4 AMEAÇAS A VALIDADE

Alguns elementos podem influenciar na realização do experimento, e no resultado. Esse pontos são demonstrados a seguir.

- Construção:

Ter realizado o experimento de forma online, sem o acompanhamento do autor ou de algum mediador. Isso facilitou a obtenção de sujeitos, no entanto, pode influenciar nos resultados caso os participantes tenha alguma dúvida não prevista e que não possa ser sanada pelas ferramenta ou pelo roteiro do experimento.

Não foi possível medir a motivação do usuário no momento que o mesmo está realizando o experimento, e conseguir identificar se a ferramenta é agradável a ele ou não.

5.5 CONCLUSÃO

Ao fim da coleta de dados, é possível observar que a grande maioria dos respondentes demonstrou aceitar a proposta da ferramenta, inclusive considerando a mesma intuitiva e fácil de utilizar. Embora a ferramenta tenha ficado com nota maior que o mínimo exigido pelo SUS para uma boa usabilidade, nota-se também que ainda há necessidade de melhoria da ferramenta para torná-la mais fácil de usar e com maior aderência dos profissionais.

6 CONCLUSÃO

A difusão do conhecimento se eleva cada vez mais com a EaD, porém isso não significa inclusão. Inúmeras pessoas com deficiência veem na Educação a Distância uma forma de entrar no mercado de trabalho, já que o auxílio das tecnologias assistivas facilita na obtenção do conhecimento. Porém, o próprio material de estudo disponibilizado em ambientes EaD por meio de diferentes objetos de aprendizagem não possui, muitas vezes, o mínimo de estrutura para ser considerado acessível. A criação de OAs acessíveis ainda é um desafio para tornar a EaD cada vez mais inclusiva.

Este trabalho propôs o Editory, uma ferramenta de autoria para auxiliar professores-autores na construção de conteúdo EaD com acessibilidade. A ferramenta foi desenvolvida procurando atender os princípios básicos de acessibilidade propostos pelo WCAG e a parte B do ATAG, que determina como um conteúdo produzido por uma ferramenta de autoria deve ser acessível. Além disso, a ferramenta apresenta características como guiar o usuário na criação de material acessível, ser extensível, colaborativo e independente de gerenciador de conteúdo, o que permite o conteudista focar no assunto que será disponibilizado ao aluno.

Após a construção da ferramenta, foi realizado um experimento que contou com a participação de 20 trabalhadores da Educação a Distância, incluindo professores conteudistas, diagramadores, legendistas, dentre outros papéis. O resultado demonstrou que a grande maioria considerou o Editory intuitivo, além de ser classificado com a nota 69,5 no *System Usability Scale*, acima do valor considerado como média de acessibilidade do SUS. Além disso, por meio de um questionário de satisfação, a maioria dos respondentes afirmaram que o Editory possui os principais OAs que eles necessitam e que recomendaria a ferramenta a amigos. Nesta versão o Editory ficou em acessibilizar conteúdo para deficientes visuais e auditivos.

Como resultados alcançados, vale mencionar que, além da implementação da ferramenta em si, e da sua utilização por uma empresa, foram publicados dois artigos científicos sobre o tema:(BRANCO *et al.*, 2017) e um outro como poster no XXII Conferência Internacional sobre Informática na Educação (TISE 2017).

Como proposta de trabalhos futuros, pretende-se tornar o próprio Editory acessível, fazendo o mesmo seguir a parte A do ATAG, além de permitir que pessoas com deficiência possam produzir conteúdo com acessibilidade para seus pares. Além disso, também planeja-se incluir novos objetos de aprendizagem que se demonstrem mais dinâmicos, didáticos e que motivem mais alunos à participar da EaD. Por fim, tem-se o intuito de realizar novos estudos

para permitir que a ferramenta possa construir cursos para outros perfis de deficiência, como intelectual e motora.

REFERÊNCIAS

- ADL, A. D. L. **SCORM Overview**. 2018. Disponível em: <<https://adlnet.gov/projects/scorm/>>.
- BACON, D. Ims question and test interoperability. **MSOR Connections**, v. 3, n. 3, p. 44–45, 2003.
- BATANERO, C.; KARHU, M.; HOLVIKIVI, J.; OTÓN, S.; AMADO-SALVATIERRA, H. R. A method to evaluate accessibility in e-learning education systems. In: IEEE. **2014 IEEE 14th International Conference on Advanced Learning Technologies**. [S.l.], 2014. p. 556–560.
- BOHL, O.; SCHEUHASE, J.; SENGLER, R.; WINAND, U. The sharable content object reference model (scorm)-a critical review. In: IEEE. **International Conference on Computers in Education, 2002. Proceedings**. [S.l.], 2002. p. 950–951.
- BRANCO, A. C.; MAIA, P.; SANTOS, F. dos; BARROS, E.; PINHEIRO, F. T.; SILVA, L. C.; NASCIMENTO, M. do. Desafios e experiências no ensino de programação java através de educação a distância para pessoas com deficiência. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. [S.l.: s.n.], 2017. v. 23, n. 1, p. 1109.
- CARNEIRO, M. L. F.; SILVEIRA, M. S. Objetos de aprendizagem como elementos facilitadores na educação a distância. **Educar em Revista**, p. 235–260, 2014.
- CLOUTIER, J.; SERRÃO, M. M. **A era de EMEREC ou a comunicação audio-scripto-visual na hora dos self-media**. [S.l.: s.n.], 1975.
- CONSORTIUM, W. W. W. *et al.* Authoring tool accessibility guidelines 2.0. World Wide Web Consortium, 2018.
- CONSORTIUM, W. W. W. *et al.* **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1 W3C Candidate Recommendation 30 January 2018**. 2018.
- COSTA, A. d. **Taxonomia para ferramentas de autoria: apoio na elaboração de material didático**. Tese (Doutorado) — Master's thesis, Vale do Itajaí University, 2012.
- DUTRA, R. L. d. S.; TAROUCO, L. M. R. Objetos de aprendizagem: uma comparação entre scorm e ims learning design. **RENOTE: revista novas tecnologias na educação [recurso eletrônico]**. Porto Alegre, RS, 2006.
- ELETRÔNICO, G. **eMAG, Acessibilidade de Governo Eletrônico–Cartilha Técnica**. 2011.
- FABRE, M.-C. J.; TAMUSIUNAS, F.; TAROUCO, L. M. R. Reusabilidade de objetos educacionais. **RENOTE**, v. 1, n. 1, 2003.
- FERNANDES, F. G.; CARDOSO, A.; LAMOUNIER, E. Adaptação de jogos sérios para crianças com deficiência física nos membros superiores. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. [S.l.: s.n.], 2016. v. 5, n. 1, p. 598.
- FLÔRES, M. L. P. Metodologia para criar objetos de aprendizagem em matemática usando a combinação de ferramentas de autoria. 2011.
- GIBBONS, A. S.; NELSON, J.; RICHARDS, R. The nature and origin of instructional objects. **The instructional use of learning objects**, Association for Educational Communications and Technology, p. 25–58, 2000.

- GLOBAL, I. G. L. C. I. **IMS Question & Test Interoperability (QTI) Specification**. 2018. Disponível em: <<https://www.imsglobal.org/question/index.html>>.
- GONÇALVES, L. L.; PIMENTA, M. S. Editweb: Ferramenta para autoria de páginas web com acessibilidade em ambientes de e-learning. In: **Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**. [S.l.: s.n.], 2005. v. 25, p. 1817–1831.
- GORDILLO, A.; BARRA, E.; QUEMADA, J. An easy to use open source authoring tool to create effective and reusable learning objects. **Computer Applications in Engineering Education**, Wiley Online Library, v. 25, n. 2, p. 188–199, 2017.
- GORDILLO, A.; BARRA, E.; QUEMADA, J. A hybrid recommendation model for learning object repositories. **IEEE Latin America Transactions**, IEEE, v. 15, n. 3, p. 462–473, 2017.
- GUTERRES, J.; SILVEIRA, M. Analisando o cenário brasileiro de pesquisa de objetos de aprendizagem. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. [S.l.: s.n.], 2016. v. 27, n. 1, p. 130.
- IBGE, I. Censo demográfico 2010. **IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e**, 2010.
- IOANNOU, A.; HANNAFIN, R. Deficiencies of course management systems do students care? **Quarterly Review of distance education**, v. 9, n. 4, 2008.
- JUNIOR, R. M. A. O ensino a distancia e as novas tecnologias. **Revista Primus Vitam**, v. 5, 2013.
- KASIM, N. N. M.; KHALID, F. Choosing the right learning management system (lms) for the higher education institution context: a systematic review. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)**, v. 11, n. 06, p. 55–61, 2016.
- LEFFA, V. J. Uma ferramenta de autoria para o professor: o que é e o que faz. **Letras de Hoje**, v. 41, n. 144, p. 189–214, 2006.
- LEWIS, J. R.; SAURO, J. The factor structure of the system usability scale. In: SPRINGER. **International conference on human centered design**. [S.l.], 2009. p. 94–103.
- LIMA, R. G. Depois do e-e do b-, o m-e o u-(learning): uma breve incursão pelos paradigmas emergentes da educação à distância. **História: revista da Faculdade de Letras da Universidade do Porto**, v. 6, 2017.
- LITTLEJOHN, A. Issues in reusing online resources. In: **Reusing online resources**. [S.l.]: Routledge, 2003. p. 19–24.
- MATTOS, T. A.; COSTA, J. W. da. Avaliação da aprendizagem: do papel para o computador. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. [S.l.: s.n.], 2013. v. 2, n. 1.
- PIÑA, A. A. An overview of learning management systems. In: **Learning management system technologies and software solutions for online teaching: Tools and applications**. [S.l.]: IGI Global, 2010. p. 1–19.
- PRETI, O. Educação a distância: uma prática educativa mediadora e mediatizada. **Educação a Distância: inícios e indícios de um percurso**. NEAD/IE/UFMT. Cuiabá: UFMT, 1996.

QTI, I. Ims question & test interoperability specification. **IMS Global Learning Consortium**, 2005.

ROCHA, P. R.; LIMA, R.; MACEDO, R.; MAIA, C.; NETO, F. M. Gamificação: Um aplicativo para o ensino da língua brasileira de sinais. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. [S.l.: s.n.], 2016. v. 5, n. 1, p. 896.

SANTAROSA, L. M. C.; CONFORTO, D.; BASSO, L. de O. Ferramentas de autoria e de colaboração: discutindo a acessibilidade e a usabilidade na perspectiva da web 2.0. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. [S.l.: s.n.], 2011. v. 1, n. 1.

SANTAROSA, L. M. C.; CONFORTO, D.; BASSO, L. de O. Eduquito&58; ferramentas de autoria e de colaboração acessíveis na perspectiva da web 2.0 eduquito&58; accessible authorship and collaboration tools from the perspective of web 2.0. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Directory of Open Access Journals, v. 18, n. 3, p. 449–468, 2012.

SANTAROSA, L. M. C.; CONFORTO, D.; LEITHARDT, V. R. Q.; RIES, L. H. L. Bloguito: Acessibilidade e autoria para a diversidade humana na perspectiva da web 2.0. "**Old meets new—media in education**", p. 336, 2011.

SHUKOR, N. A.; TASIR, Z.; MEIJDEN, H. Van der. An examination of online learning effectiveness using data mining. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, Elsevier, v. 172, p. 555–562, 2015.

SMYTHE, C.; ROBERTS, P. An overview of the ims question & test interoperability specification. © Loughborough University, 2000.

SOARES, M. d. S.; JÚNIOR, C. F.; SILVA, L.; OLIVEIRA, F.; OLIVEIRA, R.; LIMA, N.; SOARES, E. Visual jo2: Um objeto de aprendizagem para o ensino de programação java a deficientes físicos e auditivos através do estímulo visual—um estudo de caso. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 12, p. 1, 2014.

SOMMERVILLE, I. Engenharia de software. 6^a. Edição. São Paulo: Addison Wesley, 2003.

ULLMAN, C.; RABINOWITZ, M. Course management systems and the reinvention of instruction. **The Journal**, v. 1, 2004.

WEISS, C. **Top 10 Authoring Tools for 2017**. 2017. Disponível em: <<https://elearninfo247.com/2017/12/04/top-10-authoring-tools-for-2017/>>.

WILEY, D. A. *et al.* Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. **The instructional use of learning objects**, v. 2830, n. 435, p. 1–35, 2000.

ANEXOS

ANEXO A – Roteiro do experimento

Apresentação do Editory

Prezado(a), estou desenvolvendo uma ferramenta de autoria para criação de conteúdo EAD acessíveis como requisito do mestrado acadêmico em Ciência da Computação da UECE. Gostaria de contar com sua disponibilidade para participar de um experimento, no qual a sua opinião será muito importante para validação e melhoria da ferramenta proposta.

O Editory é uma ferramenta de autoria que tem o intuito de facilitar a produção de conteúdo EaD, orientando os usuários em como criar conteúdos com acessibilidade. Atualmente a ferramenta suporta a criação de cursos com acessibilidade para deficiência visual e auditiva que incorpora as regras de acessibilidade propostas pelos órgãos mais conceituados no assunto, como o WCAG, ATAG e e-MAG.

O Editory possui 5 (cinco) tipos de objetos de aprendizagem para incrementar o conteúdo do curso.

- **Webaula:** permite criar conteúdos como apresentações de slides, tornando a apresentação do conteúdo mais agradável.
- **Fórum:** promove uma discussão sobre um determinado assunto abordado.
- **Videoaula:** insere vídeo com as explicações do professor, possibilitando um maior detalhamento do assunto conteúdo.
- **Podcast:** insere conteúdo em áudio para facilitar a obtenção de conhecimento e também para ajudar pessoas com deficiência visual a compreender o conteúdo.
- **Exercício / Avaliação:** ajuda o aluno a fixar o que foi aprendido ou validar de forma quantitativa o que o mesmo obteve de conhecimento durante a aula ou curso.

O experimento consiste no preenchimento de 3 formulários (questionário de perfil do respondente, questionário de usabilidade da ferramenta, questionário de satisfação) e da utilização da ferramenta em um exemplo prático. O tempo total do experimento é estimado entre 20 e 30 minutos. Ressaltamos que o preenchimento é anônimo e que os dados serão utilizados apenas para fins de acadêmicos.

Desde já agradeço sua valiosa colaboração. Qualquer dúvida você pode me contatar pelo email luz.alexandre@dellead.com ou pelo número (85) 98798-3223 (whatsapp).

Atenciosamente.

Luiz Alexandre

Roteiro do Experimento com o Editory

Neste experimento, você utilizará o Editory para construir um curso acessível. O Editory considera um curso contendo várias aulas, sendo cada aula composta por diferentes Objetos de Aprendizagem.

Será realizada a criação de um curso de atendimento ao cliente no Editory a partir de um material existente no qual o conteúdo foi disponibilizado em forma de apresentação de slides, o que é muito comum de se encontrar em cursos EaD.

A seguir dividimos o experimento em 4 partes, sendo três delas sobre o preenchimento de formulários e a outra sobre a utilização da ferramenta.

1a. Parte - Questionário de Perfil

A primeira parte do experimento consiste em preencher o questionário de perfil disponível em: <https://forms.gle/1mTy5RYdv6194Lyu6>

*** Vale ressaltar que o campo IDENTIFICAÇÃO deve ser preenchido com qualquer nome ou numeração que o identifique nos três questionários, apenas para fins de cruzamento de dados. Você pode usar seu nome verdadeiro ou um fictício, ou uma combinação alfa-numérica qualquer (ex: lacb1234), desde que a identificação seja a mesma nos três questionários. ***

2a. Parte - Uso do Editory

Na segunda parte, você irá utilizar o Editory na construção de um curso acessível. Para tanto, siga as instruções abaixo:

1. Acesse a ferramenta pelo endereço <https://teste.projetoled.com.br/editory>.
2. Faça login com usuário e senha informado no email.

Será utilizado o curso que está no seguinte link: <<https://drive.google.com/file/d/1snv6iztNiJnBgwGz91>

3. Crie um novo curso a partir do botão “CRIAR NOVO CURSO” e informe o nome e descrição do curso conforme solicitado
 - a) Para nome do curso “Atendimento ao Cliente”
 - b) Para descrição usar o texto: "O atendimento tem impacto diretamente nos resultados das empresas. Não basta apenas ofertar serviços e produtos de qualidade, é imprescindível ao profissional ter ampla percepção e atuação diferenciada. Assim, o curso “Atendimento ao Cliente” possibilitará a aquisição de conhecimentos, exercícios de habilidades e atitudes para desenvolver a competência de atender bem ao consumidor."
4. Selecione as opções de acessibilidade para deficiência Auditiva e Visual;
5. Clicar na opção “[+]criar uma aula”
6. Coloque como nome da aula "Visão Geral" e como descrição "Conhecendo o negócio"

7. Crie os seguinte Objetos de Aprendizagem a seguir e aplique acessibilidade solicitada ao mesmos:

7.1 Webaula

- a) Clicar no ícone “Criar webaula” (uma webaula é definida como um conjunto de páginas, cada uma podendo conter uma lista de tópicos).
- b) Renomear a webaula para “Nossa primeira aula”.
- c) Renomear o "Tópico 0" para "Introdução". Nele, criar uma webaula com as informações do slide 2 clicando em "Inserir texto" e copiando o conteúdo correspondente (obs: ajustar a caixa de texto ao final)
- d) Clique aqui para baixar o vídeo em Libras para Introdução.
- e) Criar um novo tópico e inserir as informações do slide 3 (objetivos) clicando em "Inserir texto" e copiando o conteúdo correspondente (obs: ajustar a caixa de texto ao final)
- f) Clique aqui para baixar o vídeo em Libras para Objetivos
- g) Criar uma nova página "Cenário atual de mercado". Inserir Conteúdo do slide 4, incluindo a imagem (obs: ajustar a caixa de texto e a imagem ao final).
- h) Audiodescrição da imagem: Imagem de seis ícones com diferentes cores de fundo. O primeiro, sobre um fundo verde, representa uma mão segurando uma mochila. O segundo, sobre um fundo azul, uma mão tentando alcançar um troféu. O terceiro, sobre um fundo roxo, uma mão segurando um óculos. O quarto, sobre um fundo branco, uma mão segurando um headphone. O quinto, sobre um fundo amarelo, uma mão apontando em direção a um calendário. O sexto, sobre um fundo laranja, representa uma mão segurando uma lupa perante um computador.
- i) Clique aqui para baixar o vídeo em Libras para Cenário atual do mercado
- j) Ao final, clicar em "Salvar" e em seguida em "Voltar".

Neste momento, terminamos a webaula da curso. Se você estiver visualizando ícones vermelhos ao lado do botão Editar, significa que você esqueceu de acessibilizar algum conteúdo. O Editory informa o que está faltando ser acessibilizado ao posicionar o mouse sobre a imagem.

Para os próximos objetos de aprendizagem, utilize o seguinte material:

<https://drive.google.com/file/d/13poVnflE4EDWBMVAVR5INs8yCzQIBiDM/view?ts=5d1f435b>

7.2 Fórum

- a) Clicar no ícone “Criar Fórum”.

- b) Coloque título e texto do fórum conforme apresentado no material.
- c) Link para vídeo em Libras para Fórum
- d) Ao final clicar em "Salvar".

7.3 Exercício

- a) Clicar no ícone “Criar Exercício/Avaliação”
- b) Deixar o campo "Tornar Esse Exercício Avaliativo?"desabilitado.
- c) Copiar título da questão, opções e seus respectivos feedbacks, a partir do material disponibilizado. O item "c"é o item correto.
- d) Para inserir as opções e feedbacks é necessário clicar no ícone “mostrar as opções da questão 1”
- e) Link para videos Libras para Questão e Opções do Exercício (obs: usar o mesmo vídeo para a descrição da questão e para cada item)
- f) Ao final clicar em "Salvar"e em seguida em "Voltar".

7.4 Videoaula

- a) Clicar no ícone “Criar videoaula”
- b) Insira o título "Expressões comum do cotidiano"
- c) Inserir o vídeo compartilhado neste link: Videoaula
- d) Clique em "Legendar"e insira as seguintes legendas para o vídeo:

Atenção: para sincronizar cada legenda com o vídeo, clique no ícone de Play. Ao encontrar o ponto no vídeo em que deseja que a legenda inicie, clique em "Início". Quando encontrar o ponto no vídeo em que a legenda termina, clique em "Fim". Após insira a legenda correspondente no campo "Legenda"e clique em "Inserir".

Observação: Não se preocupe em fazer uma sincronia perfeita do vídeo com a legenda.

1- The twenty four-hour clock (O relógio de 24 horas).

2- Hi! How are you doing? Alguns países, principalmente os que falam inglês.

- e) Ao final, você pode visualizar seu vídeo com legenda clicando em "Carregar Legenda"e em seguida no ícone de Play
- f) Clique em "Voltar para Videoaula"e, em seguida, em "Salvar".

Ao final dessas atividades, você verá a tela da aula criada com seus objetos de aprendizagem (webaula, fórum, exercício e vídeoaula). Verifique se todos os objetos de aprendizagem estão acessíveis e, caso deseje, corrija os que não ficaram. Após isso, clique em "Voltar".

Neste momento, você verá a tela do seu curso criado, e as deficiências para as quais

you desired to access the content, and the class created. In the last, you will find again the information if there is any learning object to be accessed. Next, click on "Voltar".

Now you will see the entry page of the Editory again, informing your courses to do, in progress and finished. Drag the box of the course you created to the area "Finalizado". Confirm that you want to finish it, and next, click on Publish.

3a. parte - Questionário de avaliação de usabilidade

The third part of the experiment consists in, after the use of the Editory, answering the usability questionnaire that is found in the following link: <https://forms.gle/fjsqn4NakEvGX7Ag6>

4a. parte - Questionário de satisfação

In the end, in the last part of the experiment, you must fill out the satisfaction questionnaire available in the following link: <https://forms.gle/wktvwirRmnrh7h3GA>