

Taxonomia de Ferramentas de Autoria: apoio na criação de materiais didáticos digitais

Agnaldo Costa, André Alice Raabe, Adriano S. Coelho
Unasp- Centro Universitário Adventista de São Paulo – Univali- Universidade Vale do Itajaí
Agnaldo@sociesc.org.br, adriano.coelho@unasp.edu.br, raabe@univali.br

Title — Authoring Tools Taxonomy: support for digital learning materials creation.

Abstract — The task of choosing an authoring tool for creating digital instructional materials is becoming complex, since the amount of possibilities are daily increasing. In this sense this paper presents the evaluation of an authoring tools taxonomy constructed in compliance with ANSI/NISO Z39.19 international standard. The taxonomy classified over 400 tools and was published in a website and was evaluated by 135 professionals of distance learning community through a questionnaire. The results showed the validity and usefulness of the taxonomy and pointed out the pertinence of the classification strategy.

Keywords— Taxonomy, Authoring Tools, Digital learning materials, Learning Objects

I. INTRODUÇÃO

Os recursos tecnológicos e os meios de comunicação evoluíram rapidamente nas últimas décadas e possibilitaram o uso de novas estratégias para apoiar o processo de ensino e aprendizagem. Uma das áreas de destaque é a Educação a Distância que possibilita ensinar através de ferramentas midiáticas, tornando a aprendizagem possível em lugares antes não alcançados. As novas tecnologias, especialmente aquelas que estão ligadas às chamadas “mídias interativas” estão promovendo mudanças na Educação, num processo que parece estar apenas começando. Tais mudanças passam pela oferta de cursos no formato *online* com seus recursos de interação e comunicação através de

André Raabe, Mestrado de Computação Aplicada e Pós-Graduação em Educação, Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), Itajaí, Santa Catarina, Brasil, raabe@univali.br.

Agnaldo Costa, Mestrado em Computação Aplicada, Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), Itajaí, Santa Catarina, Brasil, agnaldo.costa@univali.br.

ferramentas tecnológicas que possibilitam uma nova forma de interação entre professor e aluno, mudando suas relações e formas de aprendizagem [1]. Com a introdução dessas novas práticas pedagógicas no domínio da educação associadas à adoção de metodologias, houve a necessidade de construção de conteúdos digitais que possibilitassem o seu reuso e compartilhamento, representado pelo conceito de Objetos de Aprendizagem.

Objeto de Aprendizagem é qualquer recurso digital que possa ser utilizado para suporte ao ensino, ou descrito como qualquer entidade, digital ou não digital, que pode ser usada, reusada ou referenciada durante o aprendizado apoiado sobre a tecnologia [17]. O processo de elaboração de objetos de aprendizagem leva em consideração padrões que deverão ser seguidos para que esses objetos possam ser reutilizados em diferentes plataformas e configurações. Os padrões mais utilizados atualmente são SCORM, *IMS Content Packaging* e *IMS Common Cartridge*.

Para o processo de criação e edição de Objetos de Aprendizagem utilizam-se Ferramentas de Autoria. Estas oferecem um ambiente integrado para a combinação do conteúdo e interatividades nos objetos desenvolvidos. Essas ferramentas fornecem também a estrutura necessária para a organização e edição dos elementos multimídia, incluindo gráficos, desenhos, animações, sons e vídeos [6]

Numa perspectiva do professor criador de conteúdo é necessário conhecer as características técnicas das ferramentas e o papel que exercem na criação e desenvolvimento de seus projetos educacionais. Entretanto, existe uma grande variedade de Ferramentas de Autoria, desde proprietária até *opensource* passando por vários tipos de licenças, de GPL até *freeware*. Como podemos ajudar professores, leigos e profissionais ligados às áreas de desenvolvimento de materiais didáticos digitais a encontrarem ferramentas de autoria que possam ser compatíveis com padrões estabelecidos e condizentes com as características técnicas de seus projetos educacionais?

Uma técnica encontrada para classificar e organizar uma área de conhecimento é apresentada pela Ciência da Informação, campo interdisciplinar preocupado com a análise, coleta, classificação, manipulação, armazenamento, recuperação e disseminação da informação. Dentre as técnicas apresentadas temos a taxonomia, conjunto de termos estruturados de forma hierárquica, que são utilizados para representar o domínio no qual a taxonomia é aplicada [8].

A proposta de criar uma taxonomia para classificar as ferramentas de autoria é sugerida entre alguns autores para resolução do problema. As taxonomias tradicionalmente utilizadas para classificar os *softwares* educacionais não deram conta da evolução rápida da tecnologia e dos projetos de sistemas [7].

O desenvolvimento de uma taxonomia tem como apoio a norma internacional ANSI/NISO Z39 [19], que recomenda o uso de vocabulários controlados para a construção de termos e facetas na construção de taxonomias. A análise facetada, concentra-se no trabalho de Ranganathan [12] e nos refinamentos feitos pelo *Classification Research Group* – CRG [2, 3]. A classificação facetada se utiliza de um conjunto de categorias mutuamente exclusivas, onde cada uma delas reflete, isoladamente, uma característica de um determinado grupo de itens. Conhecidas como facetas, essas categorias podem ser usadas de forma combinada para descrever completamente todos os objetos de um dado conjunto.

Para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizado o método disponível no sítio da Biblioteconomia, BITI [2,3], sobre desenvolvimento de taxonomia, denominado Princípio de Campos e Gomes, que orienta passos de como classificar as informações.

Nas próximas seções, o artigo apresenta as etapas da construção da taxonomia, sua aplicação e análise da proposta de classificação das ferramentas de autoria, como apoio na construção de materiais didáticos digitais.

II. LEVANTAMENTO DOS DADOS

Quando se propõe a construção de uma taxonomia, buscam-se classificar os termos que compõem essa taxonomia em classes, as questões de ambiguidade dos termos devem ser tratadas antes da proposta taxonômica para que não haja confusão na busca das informações pelo usuário. Nesse sentido, uma das grandes contribuições de Ranganathan [12] foi sua ordem de classificação em que divide todo o assunto em cinco categorias fundamentais: tempo, espaço, energia, matéria e personalidade conhecidas com PMEST.

Após a definição das etapas elaboradas por Ranganathan aplicam-se os métodos de construção da taxonomia, definidos por Campos e Gomes, que define os seguintes passos:

- Captura do conhecimento: levantamento dos assuntos que deverão ser acomodados numa estrutura classificatória, servindo como ponto de acesso à informação.
- Análise dos documentos e informações: Consiste na análise dos documentos e informações que serão agregados à taxonomia.
- Elaboração da estrutura classificatória da taxonomia: estabelecer os princípios utilizados na elaboração de estruturas classificatórias.
- Definir a forma gráfica representacional da taxonomia.
- Definir o software utilizado para a representação da taxonomia.
- Validar a taxonomia: é imprescindível a validação em todas as etapas de definição da taxonomia, que vão dos estudos dos documentos/informações agregadas até a definição das formas gráficas de representação.

Nas pesquisas realizadas foram encontradas 450 ferramentas de autoria, as quais estavam relacionadas com a produção de materiais didáticos digitais, conteúdos na área educacional e serviram de base à proposta taxonômica detalhada a seguir.

III. PROPOSTA TAXONÔMICA

Nesta seção, serão apresentadas as principais facetas e classificações propostas para as ferramentas de autoria. A classificação das ferramentas foi dividida em três grandes grupos: (i) ferramentas de desenvolvimento de conteúdos (ii) ferramentas de multimídias, (iii) ferramentas auxiliares. Na figura 1 são detalhadas as ferramentas de desenvolvimento de conteúdos e suas subcategorias.

Ferramentas de Desenvolvimento

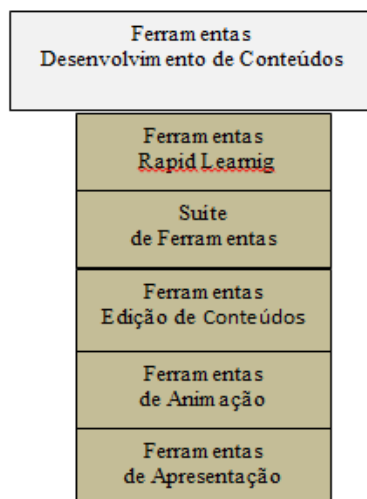


Fig 1. Classificação Ferramentas de Desenvolvimento

A taxonomia criada para (i) ferramentas de desenvolvimento de conteúdo tem como objetivo classificar as ferramentas responsáveis pela criação de conteúdos didáticos digitais. Na classificação proposta, a taxonomia aponta para 5 tipos possíveis de ferramentas desenvolvimento de conteúdos:

Ferramentas Rapid-Learning: fazem parte dessa classificação, ferramentas que possuem características de desenvolvimento rápido de conteúdos didáticos digitais. Sua interface permite o desenvolvimento de edição, animação, áudio,

vídeo. Geralmente, permite a integração com diversos tipos de aplicações como: *PowerPoint, Word, Excel, etc.*

Suíte de Ferramentas: nesta classificação, foram relacionadas ferramentas que disponibilizam *kits* de ferramentas como: áudio, vídeo, quizz, animações, edição, ou seja, ferramentas que fornecem soluções completas para o desenvolvimento de Objetos de aprendizagem

Ferramentas de Edição de Conteúdos: nesta classificação, as ferramentas foram selecionadas por possibilitarem editar e criar conteúdos didáticos digitais e transformá-los em formatos online. A interface e recursos permitem um rápido desenvolvimento de conteúdos sem necessidade de conhecimentos avançados de programação.

Ferramentas de Animação: nesta classificação, as ferramentas foram selecionadas por possuírem características de criação e animação de personagens.

Ferramentas de Apresentação: nesta classificação, as ferramentas foram selecionadas por possuírem características para criação de conteúdos para apresentação, possibilitando um apoio para criação de aulas e palestras.

Ferramentas de Multimídia

A taxonomia criada para (ii) ferramentas de multimídia propõe-se classificar tipos de *software* que permitem criar, editar vídeos, áudio e imagens. A divisão das ferramentas está composta por ferramentas de áudio, ferramentas gráficas, ferramentas 2D/3D, ferramentas de edição de imagem, ferramentas de simulação, ferramentas de vídeo, ferramenta de captura, ferramenta de edição de vídeo conforme ilustra a figura 2.

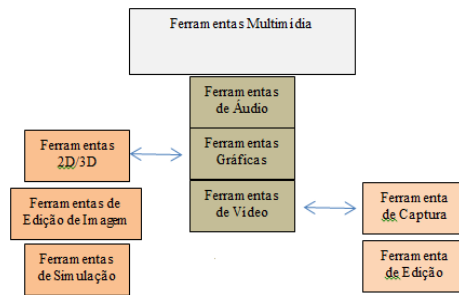


Fig 2. Classificação Ferramentas de Multimídia

Ferramentas de Áudio: ferramentas que trabalham com edição e formatação de áudios para projetos educacionais.

Ferramentas Gráficas: ferramentas que têm como objetivo facilitar a alteração e criação de imagens digitais.

Ferramentas 2D/3D: ferramentas que têm como objetivo o desenvolvimento de materiais em duas ou três dimensões. Este tipo de ferramenta utiliza linguagem de programação para criação de maquetes, jogos e simuladores.

Ferramentas de Edição de Imagem: é o processo de corte e montagem de imagens em movimento captadas por meio eletrônico vídeo e registradas de forma analógica ou digital. Nesta seção, o usuário pode encontrar ferramentas de edição de imagem para seus projetos educacionais.

Ferramentas de Simulação: O processo de simulação é encontrado em diversas áreas da física, química e engenharia. Consiste em simular diversos tipos de situações educacionais no modo digital.

Ferramentas de Vídeo: ferramentas que têm como objetivo facilitar a edição, formatação, efeitos em imagens de vídeos. Esses softwares possuem um papel importante na construção de Objetos de Aprendizagem.

Ferramentas de captura: permitem realizar diversos tipos de captura de telas na área de trabalho do computador, permitindo treinamento em software e aplicativos e cursos no formato online.

Ferramentas de Edição de Vídeo: ferramentas que permitem editar, personalizar vídeos, editar cenas, adicionar trilhas sonoras e efeitos.

Ferramentas auxiliares

A taxonomia criada para (iii) ferramentas auxiliares apresenta ferramentas que ajudam no desenvolvimento dos materiais didáticos digitais, ferramentas como: *chats*, fóruns, conversores, podem ser encontrados nesta seção. A divisão das ferramentas auxiliares está composta por: ferramentas de conversão, ferramentas de conversão áudio, ferramentas de conversão *powerpoint*, ferramentas de conversão de vídeos, ferramentas empacotadoras, ferramentas avaliativas, ferramentas cognitivas, ferramentas colaborativas, ferramentas comunicacionais, ferramentas de conversão, ferramentas de gerenciamento de conteúdos, ferramentas de jogos, ferramentas de LMS-gerenciamento de conteúdos, ferramentas de comunicação, *blogs*, *chats*, videoconferência, mídias sociais, ferramentas colaborativas conforme ilustra a figura 3.

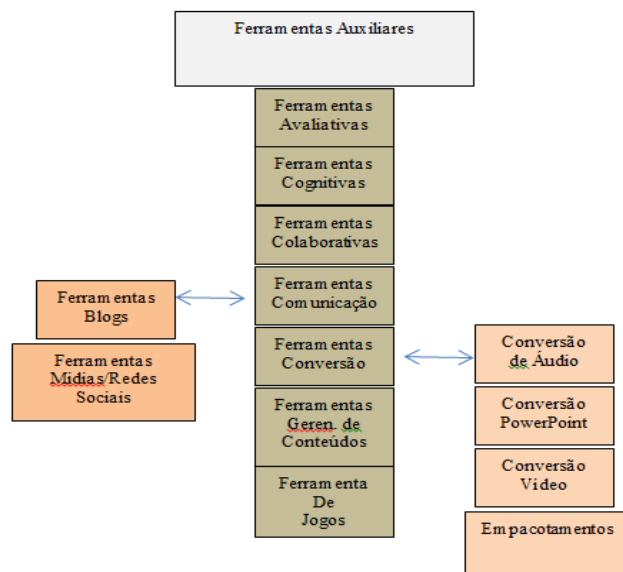


Fig 3. Classificação Ferramentas Auxiliares

Ferramentas Avaliativas: nesta classificação, o usuário poderá selecionar ferramentas que permitem criar banco de questões, tipos de questões verdadeiro/falso, múltiplas escolhas, etc.

Ferramentas Cognitivas: ferramentas cujo objetivo é desenvolvimento de competências, reflexões numa perspectiva construtivista. As principais ferramentas utilizadas são as construções de mapas mentais.

Ferramentas Colaborativas: nesta classificação, o usuário poderá escolher ferramentas cujo objetivo é a produção de conteúdos com grupos de pessoas, por meio de fóruns e projetos.

Ferramentas de Comunicação: ferramentas cujo objetivo é a comunicação entre seus interlocutores, as principais ferramentas são: webconferência, videoconferência, *chats*, *blogs*, etc.

Ferramentas de Videoconferência: nesta classificação são disponibilizadas ferramentas de comunicação como: *chats*, videoconferência, fórum, que podem ser utilizadas em diversos contextos na área educacional e corporativa.

Ferramentas de Mídias Sociais: as ferramentas de Mídia Digital e Redes Sociais são consideradas essenciais dentro do contexto educacional, pois permite a comunicação através de vários meios, criando grupos, fóruns. Nesta seção, são disponibilizadas as ferramentas de comunicação de Mídias Sociais e Redes Sociais.

Ferramentas de Conversão: ferramentas que possibilitem realizar vários tipos de conversão de vídeos, áudio, texto para formatos como flash, mp3, flv, etc.

Ferramentas de Conversão Áudio: A edição de som envolve a combinação de diálogos, efeitos sonoros e música em uma mixagem final. Nesta seção, o usuário pode encontrar ferramentas que realizam diversos tipos de conversão de áudio.

Ferramentas de Conversão PowerPoint. O Aplicativo PowerPoint é uma das ferramentas mais conhecidas para apresentações. Por ser uma ferramenta muito fácil de utilizar existem diversos programas que usam como base este aplicativo permitindo a realização de conversões em outros formatos *e-learning*.

Ferramentas de Conversão de Vídeos: encontram-se no mercado diversos tipos de arquivos de vídeos que funcionam nos vários tipos de plataforma. Nesta seção, podem ser encontradas diversas ferramentas que possibilitam a conversão de alguns formatos.

Ferramentas Empacotadoras: para que os conteúdos didáticos digitais possam ser reutilizados dentro do contexto educacional e ferramentas de LMS – *Learning Manegment System*, estes devem possuir conformidade com os padrões utilizados por essas ferramentas. Nesta seção, podem ser encontradas ferramentas que realizam a conversão nos padrões adotados.

Ferramentas de Gerenciamento de Conteúdos: ferramentas que realizam o gerenciamento e armazenamento de cursos e materiais didáticos desenvolvidos.

Ferramentas de Jogos: ferramentas para o desenvolvimento da criatividade por meio de jogos.

IV. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS FERRAMENTAS DE AUTORIA

Na classificação das especificações técnicas das ferramentas de autoria foram levantados aspectos que seriam importantes para a escolha de uma ferramenta. Questões relacionadas à acessibilidade, durabilidade, reusabilidade estão ligadas aos padrões de conformidade que devem estar presentes. No quadro 1 temos os detalhes das informações técnicas disponíveis na taxonomia.

Quadro 1- Especificações Técnicas Ferramentas de Autoria

Padrão de Conformidade	Exige Programação	Modalidade De Licença	Sistema Operacional	Plataforma Alvo
AICC	Sim	Freeware	Windows	Desktop
Scorm 1.2	Não	Shareware	Linux	Web
Scorm 2004		Gratuita	Android	Mobile
Commom Cartridge		OpenSource	MacOs	Não especificado
IMS		Proprietária	Solaris	
Não especificado			Não especificado	

Padrão de Conformidade: os padrões de conformidade são definidos por diversos órgãos que trabalham no desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem.

Exige Conhecimento em Programação: permite selecionar ferramentas de autoria para pessoas que possuem ou não experiência no desenvolvimento de materiais didáticos digitais

Modalidade de Licença: a possibilidade de selecionar ferramentas de acordo com a licença é uma vantagem para quem escolhe ferramentas de autoria. Nesta seção, o usuário poderá visualizar as ferramentas que poderão ser utilizadas livremente (gratuitas), dentro de suas especificações e ferramentas proprietárias (pagas).

Sistema Operacional: nesta classificação, permite visualizar ferramentas com diversos sistemas operacionais existentes.

Plataforma Alvo: denomina-se plataforma a base onde o sistema operacional trabalha com seus diversos programas e aplicativos. Nesta seção, o usuário pode escolher suas ferramentas pelas plataformas: *Desktop, Web, Mobile*.

V. CRIAÇÃO DO WEBSITE

Depois das classificações propostas e os elementos técnicos determinados para a Taxonomia, foi implementado o *website* com os metadados, facetas e hierarquizada, permitindo aos usuários a realização da navegação da taxonomia. O website foi construído com apoio da ferramenta Flamenco, que significa acesso a informações utilizando combinações de facetas. Este projeto foi desenvolvido pela Profa: Marti Hearst da *National Science Foundation*, Universidade de Berkeley , Califórnia , USA.

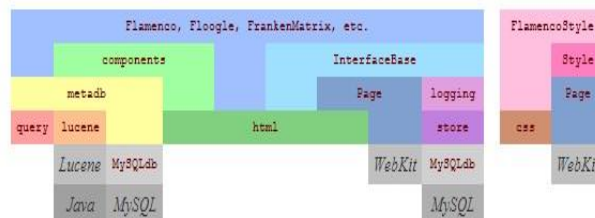


Fig 4. Arquitetura Flamenco

A figura 4 demonstra a arquitetura do ambiente Flamenco desenvolvida na linguagem *Python* com banco de dados *MySql*. O motor de busca utiliza o Lucene, escrito em Java. A sua interface utiliza o CSS que é gerado dinamicamente pelo módulo *FlamencoStyle*. O módulo de *html* fornece funções de utilidade para a geração de *HTML*.

Para utilização da ferramenta foram necessárias atualizações de bibliotecas que pudessem trabalhar com o Linux CentOs, alterações de layout (formato de navegação, mapa do site, cadastro de ferramentas, tradução da linguagem e disposição das facetas no *website*). Com as adaptações realizadas foi possível o cadastro das ferramentas. Na figura 5 temos a tela do Flamenco e a disposição das informações por meio de facetas.



Fig 5. Website – Taxonomia Ferramentas de Autoria

No exemplo, a figura demonstra uma pesquisa realizada por **ferramentas de desenvolvimento de conteúdos**. Ao selecionar essa faceta, o software mostra as opções de pesquisa, através das subcategorias dessa classificação e direciona sua busca para outras ferramentas como: ferramentas de animação, ferramentas de apresentação, ferramentas *rapidlearning*, etc. A cada navegação realizada a ferramenta permite filtros de outras ferramentas mostrando os aspectos técnicos relacionados, conforme a figura 6.

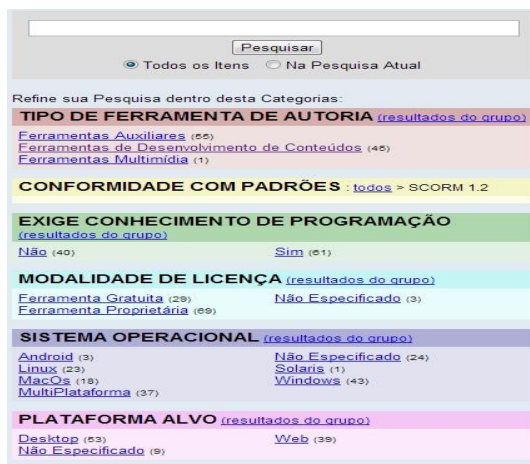


Fig. 6. Classificação Ferramentas de Autoria – Aspectos Técnicos

Os aspectos técnicos descritos para as ferramentas são: padrões de conformidade, sistema operacional, modalidade de licença, plataforma, exigência de programação. A taxonomia permite ao usuário visualizar a quantidade de ferramentas disponíveis para cada filtro realizado.

Ao encontrar a ferramenta que satisfaça à pesquisa, o *website* permite visualizar a descrição do *software*, *website*, *downloads* e atributos técnicos da ferramenta, conforme a visualização da figura 7.



Fig. 7 Classificação Ferramentas de Autoria – Dados disponíveis

As orientações sobre a navegação da taxonomia, suas classificações, glossário dos termos utilizados e cadastro de novas ferramentas podem ser encontradas no menu do website .

VI. DA TAXONOMIA

A avaliação realizada buscou verificar diferentes aspectos ligados a taxonomia como coerência da classificação proposta, pertinência do conteúdo, usabilidade da interface do website e utilidade da classificação taxonômica no auxílio à adoção de ferramentas para produção de material didático digital. A avaliação seguiu as seguintes etapas: (i) definição do público alvo, (ii) desenvolvimento de questionário *online*, (iii) divulgação da pesquisa ao público alvo.

O público alvo (i) foi contatado por meio de listas de discussão ligadas às áreas de educação a distância e incluiu profissionais que atuam com *design* instrucional, gerentes de projetos instrucionais, *designers* gráficos, profissionais ligados à Ciência da Informação e interessados no desenvolvimento de materiais didáticos digitais.

Para a elaboração do questionário (ii) foram especificadas tarefas que auxiliassem os usuários a explorarem a taxonomia e questões a serem respondidas após a realização destas. No total, foram definidas nove questões com alternativas de resposta baseadas na escala de Likert com 5 alternativas (concordo plenamente, concordo, neutro, discordo e discordo plenamente). Para implementação do questionário foi utilizado o serviço www.onlinepesquisa.com. O questionário aplicado encontra-se no quadro 2.

Quadro 2. Questionário aplicado

Número	Questões propostas
1	Busque uma ferramenta usando os seguintes filtros: a) Tipo de Ferramenta de Autoria -> Ferramenta de Desenvolvimento de Conteúdos -> Rapid Learning. b) Refine sua pesquisa clicando em Modalidade de Licença -> Ferramenta Gratuita. Os filtros foram aplicados com facilidade.

2	Busque encontrar uma ferramenta que: Tenha conformidade com o padrão SCORM 2004 e que não exija conhecimento em programação. Tive facilidade de encontrar ferramentas com estas características.
3	Utilizando o campo de pesquisa procure pela ferramenta "Articulate". Consegui encontrar facilmente o link para acesso ao website da ferramenta.
4	A quantidade de ferramentas disponíveis na taxonomia é adequada para apoio à escolha de uma ferramenta para um projeto educacional.
5	As informações mais relevantes sobre as ferramentas estão presentes na taxonomia.
6	As classificações utilizadas na taxonomia são adequadas.
7	Tomei conhecimento de algumas ferramentas as quais não conhecia.
8	A taxonomia é útil para auxílio à escolha de uma ferramenta para um projeto educacional.
9	Manifeste livremente sua opinião (opcional).

As seguintes categorias de análise estão presentes nas questões:

- **Usabilidade e acessibilidade:** facilidade de acesso aos dados da taxonomia, navegação fácil entre as informações (questões 1,2e 3);
- **Utilidade:** utilização das informações para tomada de decisão (questões 4, 5 e 7);
- **Classificação:** forma como a taxonomia está organizada (questão 6);
- **Aplicabilidade:** ligado à eficiência. Se a classificação proposta soluciona a hipótese de pesquisa (questão 8) .
- **Opinião:** questão aberta e dissertativa (opcional), sobre a taxonomia

A divulgação da pesquisa (iii) consistiu em uma mensagem eletrônica enviada a listas de discussão e listas de profissionais e pesquisadores ligados ao tema com instruções para acesso à taxonomia e preenchimento do questionário. Para responder ao questionário, os entrevistados acessaram o *website* desenvolvido com suas facetas e classificações já definidas para as ferramentas de autoria. O *website* está disponível na seguinte URL: <http://siaiacad17.univali.br/~agnaldo/cgibin/flamenco.cgi/agnaldo/Flamenco>.

VII. RESULTADOS

Nesta seção, serão apresentados e analisados os dados obtidos através da aplicação do questionário. As seguintes análises foram realizadas: proporção geral, análise de moda e mediana, frequência por categoria, correlações e análise das questões dissertativas.

Como todas as questões foram organizadas usando o mesmo critério (aspectos positivos e de aceitação indicados com as respostas concordo e concordo plenamente) é possível realizar uma avaliação da proporção geral de respostas conforme ilustra a figura 8.

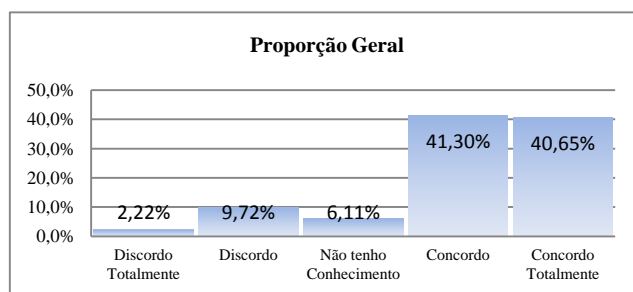


Fig 8. Proporção Geral

O gráfico aponta que 40,6% dos entrevistados responderam “concordo plenamente” e 41,3% responderam “concordo”, perfazendo um total de 82,9% de concordância (plena e parcial), ou seja, em termos gerais obteve-se uma boa aceitação dos itens avaliados.

Para os níveis de discordância (plena ou parcial), obteve-se um percentual de 2,2% e 9,7% respectivamente. O item “não tenho conhecimento para responder essa questão”, obteve um percentual de 6,1%.

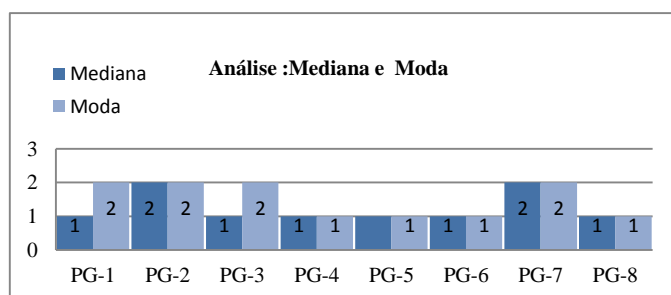


Fig. 9. Análise de Mediana e Moda.

Foi realizado o cálculo da mediana e moda das respostas de cada questão do questionário conforme ilustra a figura 9. A análise da mediana tem por objetivo verificar como foram distribuídos os dados ou tendência central dos valores gerados. No âmbito geral, obteve-se a mediana (1), tendo como destaque as perguntas (2 e 7) com uma mediana acima das outras perguntas ou seja receberam um nível maior de concordância e estão relacionadas a questões de usabilidade e utilidade da taxonomia das ferramentas de autoria. Com relação à moda, os valores apontam a moda 2 que indica que a maioria dos entrevistados escolheram o nível de concordância (plena) para as questões respondidas. Nos termos gerais mostrados na análise da pesquisa, pode-se concluir que a taxonomia proposta foi aceita pelo público alvo.

A seguir analisa-se as respostas conforme as categorias: (i) usabilidade e acessibilidade, (ii) utilidade, (iii) classificação taxonômica, (iv) aplicabilidade.

Para discussão dos dados sobre (i) usabilidade e acessibilidade foram reunidas as perguntas (1, 2, 3), que tratam desse item e as respostas são apresentadas na tabela 1.

Tabela 1. Análise da categoria Usabilidade e Acessibilidade

Nível	PG-1		PG-2		PG-3		Total	
Discordo Plenamente	4	3%	0	0%	16	12%	20	4,9%
Discordo	13	10%	16	12%	22	16%	51	12,6%
Não tenho conhecimento	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Concordo	58	43%	44	33%	31	23%	133	32,8%
Concordo Plenamente	60	44%	75	56%	66	49%	201	49,6%
Total	135	100%	135	100%	135	100%	405	100%

Nota-se que os percentuais apontam a pergunta 3 com uma menor aceitação, com valores de 16% para “discordo” e 12% para “discordo plenamente”. Nessa

questão, os entrevistados deveriam percorrer toda a taxonomia até chegar ao último nível para responder a questão afirmativamente. A hipótese para que essa questão obtivesse uma avaliação baixa em relação às demais está relacionada com a formulação da pergunta. As perguntas (1, 2) foram realizadas de forma que pudessem orientar os participantes, onde deveriam buscar as informações. Mas na pergunta (3), os entrevistados não tinham uma orientação de como chegar ao resultado. A intenção era que percorresse toda as camadas da taxonomia para responder à questão. Na soma das questões obteve-se níveis de concordância (plena e parcial) para as perguntas perfazendo um total de 82,4% de concordância, tendo como maior valor o item “concordo plenamente”.

As perguntas (4, 5, 7) do questionário tratam sobre a (ii) utilidade da taxonomia para a escolha de ferramentas de autoria. A tabela 2 ilustra as resposta a essas questões.

Tabela 2. Análise da Utilidade da Taxonomia

Nível	PG-4		PG-5		PG-7		Total	
Discordo Plenamente	2	1,7%	0	0%	1	12%	20	0,7%
Discordo	13	10,8%	24	21,4	5	16%	51	3,7%
Não tenho conhecimento	0	0,0%	0	0,0%	0	0%	0	0,0%
Concordo	63	52,5%	64	57,1%	51	23%	133	37,8%
Concordo Plenamente	42	35,0%	24	21,4%	78	49%	201	57,8%
Total	118	100%	112	100%	134	100%	405	100%

Os dados da tabela 2 mostram que na pergunta 5 que trata sobre as informações relevantes das ferramentas obteve-se um percentual maior de respondentes que optaram pelo valor “discordo” e um percentual menor em relação aos valores “concordo plenamente”. Os dados mostram um equilíbrio dos valores nas perguntas (4, 7) que tratam sobre a quantidade de ferramentas e a descoberta de novas ferramentas. A soma dos níveis de concordância (plena e parcial) prevaleceu para a soma das três perguntas de pesquisa a um percentual de 81%

dos respondentes. Esses dados demonstram que a utilidade da taxonomia atendeu às expectativas dos respondentes.

Tabela 3. Análise da Classificação da Taxonomia

Nível	Frequência	Percentual
Discordo Plenamente	0	0,0%
Discordo	9	7,8%
Não tenho conhecimento	0	0,0%
Concordo	73	63,5%
Concordo Plenamente	33	28,7%
Total	115	100,0%

Para a discussão dos dados sobre a categoria (iii) classificação taxonômica foi formulada a seguinte pergunta de pesquisa: “*As classificações utilizadas na taxonomia são adequadas?*”. Os dados da Tabela 3 mostram os percentuais dessa avaliação, com 63,5% para “concordo” e 28,7% para “concordo plenamente”. Pode-se observar que se obteve um nível de concordância parcial maior em relação ao nível de concordância plena para essa questão. Não houve marcação para o item “discordo totalmente”. Outro aspecto importante para ser levado em consideração é a quantidade de ferramentas classificadas pela taxonomia e a relação com a média de tempo gasto para a realização da pesquisa que foi de 18 minutos para 8 questões. Os valores totais referentes à avaliação da classificação da taxonomia abordada nesta questão perfazem um total de 92,2% de respondentes entrevistados que concordam (plena e parcialmente) com a classificação proposta.

A pergunta 8 do questionário trata sobre (iv) aplicabilidade ou eficiência da taxonomia quanto à tomada de decisão para esta questão. Foi formulada a seguinte pergunta de pesquisa: “A taxonomia é útil para auxílio à escolha de uma ferramenta para um projeto educacional?”. A tabela 4 mostra a frequência e percentual avaliado pelos pesquisados.

Tabela 4. Análise da Aplicabilidade da Taxonomia

Nível	Quantidade	Percentual
Discordo Plenamente	1	0,8%
Discordo	93	2,4%
Não tenho conhecimento	0	0,0%
Concordo	62	48,8%
Concordo Plenamente	61	48,0%
Total	127	100,0%

Os percentuais com maior incidência apontam “concordo” com 48,8% e “concordo plenamente” com 48,0%. As somas dos maiores valores percentuais encontrados apontam para os níveis de concordância (plena e parcial). Ao somarmos os dois percentuais teremos que 96,8% dos entrevistados responderam positivamente quanto à eficiência da proposta da Taxonomia das Ferramentas de Autoria.

Buscamos verificar a existência de correlação do tempo de experiência dos entrevistados com as respostas assinaladas no questionário. A hipótese levantada para a realização desta análise é de que a experiência influenciaria positivamente na aceitação da taxonomia. A tabela 5 mostra os dados das correlações efetuadas.

Tabela 5. Amostra Correlação

PG-1	PG-2	PG-3	PG-4	PG-5	PG-6	PG-7	PG-8
-0,118	-0,165	-0,015	-0,137	-0,077	-0,052	-0,210	-0,194

A medida de correlação adotada foi o coeficiente de Pearson, onde os valores variam de -1 a 1, indicando a força da relação. Na tabela 5 observa-se que não houve nenhuma correlação forte (valores são próximo a zero) entre os anos de experiência com as respostas dadas. Ainda as correlações são quase todas negativas indicando que não houve divergências sobre a aceitação da taxonomia entre as pessoas que possuem experiência no desenvolvimento de materiais

didáticos digitais, este fato está ligada a quantidade de ferramentas apresentada pela taxonomia.

VIII. CONCLUSÃO

Com o rápido crescimento da Educação a Distância dentro de ambientes educacionais e corporativos, a manipulação de ferramentas de autoria que disponibilizam recursos para o desenvolvimento de materiais didáticos digitais é de suma importância, pois questões relacionadas à plataforma, reusabilidade, sistemas operacionais, exigência de conhecimentos em programação, são itens técnicos que devem ser levantados antes da compra de qualquer tipo de software. Diante da quantidade de ferramentas que encontramos no mercado de software, a escolha dessas ferramentas fica comprometida devido à falta de uma classificação e organização. A realização deste trabalho mostrou que uma taxonomia organizada por: grupos, tipos e recursos técnicos, pode facilitar a escolha de ferramentas mais adequadas para projetos educacionais.

A avaliação realizada mostrou que a taxonomia foi avaliada positivamente pela maioria dos 135 respondentes e julga-se que está apta a ser utilizada pela comunidade como forma de auxílio na tomada de decisão na construção de materiais didáticos digitais.

REFERÊNCIAS

- [1] AZEVÊDO, W. **Muito Além do Jardim de Infância: o desafio do preparo de alunos e professores on-line**. Disponível em: <http://www2.abed.org.br/visualizaDocumento.asp?Documento_ID=65>. Acesso em: 24 nov. 2010.
- [2] CAMPOS, M. L. A.; GOMES, H. E.; MOTTA, D. F. **Tutorial de tesouro**. 2004. Disponível em: <<http://www.conexaorio.com/bit/tesouro>>. Acesso em: 30 abr. 2011.
- [3] CAMPOS, M.L.A.; GOMES, H.E.; MOTTA, D.F. **Tutorial de Tesouro**. 2004. Disponível em : <<http://www.conexaorio.com/bit/tesouro>>. Acesso em: 30 abr. 2011.

- [5] CARVALHO, José. **Ferramentas de Criação de e-Conteúdos** - Departamento de Formação Contínua – Centro e-Learning TecMinho – Interface da Universidade do Minho, Nov. 2009.
- [6] FALKEMBACH, G. A. M.; GELLER, M.; SILVEIRA, S. R. **Desenvolvimento de Jogos Educativos Digitais utilizando a Ferramenta de Autoria Multimídia: um estudo de caso com o ToolBook Instructor**. CINTED – UFRGS, 2006. Disponível em: <www.cinted.ufrgs.br/renote/jul2006/artigosrenote/a12_21147.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2011. Ferramentas de Autoria - Departamento de Informática e Estatística – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) - XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Florianópolis, 2009.
- [7] GIRAFFA, Lucia.M.M. **Uma odisséia no ciberespaço: O software educacional dos tutoriais aos mundos virtuais**. Porto Alegre : PUCRS, 2009. http://www.cinted.ufrgs.br/renote/fev2003/artigos/adriano_software.pdf. Acessado 17/07/2012
- [8] MACULAN, Benildes Coura Moreira dos Santos. **Taxonomia facetada navegacional: construção a partir de uma matriz categorial para trabalhos acadêmicos**. Dissertação Mestrado – UFMG- Belo Horizonte, 2011.
- [9] NATIONAL INFORMATION STANDARDS ORGANIZATION (U.S.). **Guidelines for the construction, format and management of monolingual thesauri** – ANSI/NISO Z39.19.
- [10] PIMENTA, Pedro E Baptista, Ana Alice. 2004. **Das plataformas de E-learning aos objetos de aprendizagem**. In: DIAS, Ana Augusta Silva e Gomes, Maria João. Elearning para e-formadores. Minho, TecMinho, p. 97-109. .
- [11] QUINTON, S. **Contextualization of learning objects to derive a meaning, learning objects: theory, praxis, issues, and trends**, Santa Rosa: Informing Science Press, 2007.
- [12] RANGANATHAN, Shiyali R. **Prolegomena to library classification**. 3. ed. London: Asia Publishing House, 1967.
- [13] TEIXEIRA, Adriano Canabarro e BRANDÃO, Edemilson Jorge Ramos. **Software educacional: o difícil começo**. CINTED-UFRGS, v.1 nº1, fevereiro de 2003. Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/eventos/cicloartigosfev2003/adrianoS.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2012
- [14] TERRA, J.C.C.; et al. **Taxonomia: elemento fundamental para a gestão do conhecimento**. 2005. Disponível em : <http://www.terraforum.com.br>. Acesso em: 15 dez. 2012
- [15] VICARI, R. et al. **Padrão para Metadados de Objetos de Aprendizagem Multiplataforma**. Porto Alegre: UFRGS, 2009.
- [16] W3C (2000) “Authoring Tool Accessibility Guidelines”, <http://www.w3.org/TR/WAI-AUTOOLS/>.
- [17] WILEY, D. A. **Learning object design and sequencing theory**. Tese de Doutorado, Brigham Young University. Disponível em:

<<http://davidwiley.com/papers/dissertation/dissertation.pdf>> Acesso em: 19 jan. 2011.