

# Ferramenta acessível para produção multimídia: estudo e avaliação com usuários com necessidades especiais

Lourenço de O. Basso<sup>1</sup>, Lucila M. C. Santarosa (orientadora)<sup>1</sup>, Débora Conforto (coorientadora)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Informática na Educação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Avenida Paulo Gama 110, prédio 12201, sala 802 – Porto Alegre – RS – Brazil

l.oliveirabasso@gmail.com, lucila.santarosa@ufrgs.br, deboraconforto@gmail.com

**Abstract.** *Considering the potential of Information and Communication Technologies (ICT) to provide an alternative access and interaction with information for people with disabilities, this study introduces a tool labeled Oficina Multimídia, which aims at promoting the social interaction and manifestation of ideas by such individuals in processes of authorship and team work involving aural, imagetic and verbal signs. A qualitative investigation was conducted among participants with distinct needs to evaluate the extent to which the software implementation, following recommendations regarding the accessibility and availability of multimedia resources for PSNs, facilitates processes of technological appropriation and interaction among the research participants. Tests carried out with the software users validated part of the strategies adopted and pointed out to the need of considering improvements for future projects involving similar multimedia access tools.*

**Resumo.** *Diante do potencial das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) para firmarem-se como opção para a superação de barreiras de acesso e interação com a informação por pessoas com deficiência, apresenta-se aqui o desenvolvimento de uma ferramenta, denominada Oficina Multimídia, que visa a propiciar a interação desses indivíduos e a expressão de suas ideias em processos de autoria e trabalho em grupo, mediante o uso de signos audíveis, imagéticos e verbais. Por meio de um estudo qualitativo junto a sujeitos com diferentes necessidades especiais, investigou-se de que forma a implementação do software, seguindo recomendações de acessibilidade e a disponibilização de recursos para facilitação do uso por pessoas com deficiência na produção multimídia, favorece os processos de apropriação tecnológica e de interação entre os pesquisados. Verificou-se a pertinência da aplicação de testes com usuários finais para detecção de melhorias e validação de certas estratégias para adoção em projetos futuros de ferramentas acessíveis.*

## 1. Introdução

A informação tem se constituído em um bem cuja valorização vem crescendo sob influência das inovações tecnológicas. Ampliam-se as formas de disponibilização das

informações, bem como as maneiras através das quais as pessoas com elas interagem. A cada dia, surgem novas formas de acessá-las, de processá-las, de compartilhá-las, o que ocasiona forte impacto no comportamento e nas relações humanas.

A mescla nas formas de apresentação das informações é um dos aspectos influentes nesse processo de mudança decorrente da evolução tecnológica. Signos audíveis, imagéticos e verbais não são mais visto apenas como unidades isoladas, passando a conviver e misturar-se cada vez mais em uma única linguagem, processo este referido por Santaella (2007) como “hibridização”. Adicionalmente, alteram-se as formas de acessar essa linguagem. Os caminhos no percurso através da informação não necessitam ser obrigatoriamente lineares, sequenciais. A interligação das informações e sua disponibilização em rede permitem que os indivíduos tenham maior liberdade nas escolhas das trilhas a serem traçadas. Todas estas alterações afetam diretamente a postura do receptor nesse novo contexto, o qual tem a possibilidade de assumir um papel muito mais ativo do que aquele descrito nos modelos tradicionais da comunicação.

Dentro do contexto da utilização das novas tecnologias, em especial do uso do computador em rede para propiciar comportamentos mais participativos dos indivíduos envolvidos em processos interativos, destacam-se os recursos para desenvolvimento de produções textuais ou multimídia de forma coletiva. Apresentam-se atualmente disponíveis diversos softwares para autoria realizada em grupo, os quais permitem explorar dimensões presentes nos processos de interação tais como negociações, reflexão sobre opiniões contrárias, aceitação de críticas, respeito mútuo, além de aspectos relacionados mais diretamente ao processo de autoria: coleta de dados, formulação de intenções, planejamento e revisão de metas [Axt e Martins 2004].

Além das dimensões acima referidas, é importante destacar o papel assumido pela interação no desenvolvimento dos indivíduos. Sob este ponto de vista, apresenta-se como fundamental o aporte da teoria sociointeracionista de Vygotsky, através da qual são estudadas as formas como os seres humanos desenvolvem os mecanismos intencionais, as ações conscientemente controladas que os diferenciam dos demais seres vivos. Vygotsky (2007) aponta o papel fundamental da interação entre indivíduos com diferentes níveis de desenvolvimento.

Nesse sentido, os avanços dos recursos tecnológicos apresentam-se como pontos de potencialização desses processos de interação. Dentre os grupos beneficiados pelo progresso das tecnologias, destacam-se as pessoas com deficiência, as quais fazem uso, muitas vezes, de softwares ou hardwares para suprimir algum tipo específico de limitação física ou cognitiva, participando ativamente de interações com outros sujeitos e com as informações disponibilizadas em nossa sociedade. Portanto, para que seja propiciada a inclusão desses indivíduos, torna-se imprescindível o respeito aos aspectos relacionados à acessibilidade das tecnologias e das informações.

Apesar das iniciativas no sentido de expandir a inclusão digital a todo cidadão, este processo ocorre de forma muito tímida. Um indicativo da necessidade de avanço nessa área pode ser observado na carência de recursos acessíveis para a criação de produções multimídias coletivamente, evidenciado por Basso (2012) ao analisar os softwares ETC, Equitext, MediaWiki, GoogleDocs, Fábrica Fantástica, Hagaquê e Comic Life. A observação dessa necessidade motivou o desenvolvimento deste estudo.

Investiga-se, portanto, de que forma a implementação e a utilização de uma ferramenta acessível para a produção de documentos multimídia pode vir a favorecer os processos de apropriação tecnológica e de interação de pessoas com deficiência.

Para tanto, o presente trabalho apresenta a construção do referido recurso tecnológico, devidamente integrado ao AVA Eduquito, e focaliza no processo de sua validação junto a sujeitos com deficiência, mediante a observação da ocorrência de processos de interação e de apropriação tecnológica no decorrer da produção individual ou coletiva de documentos multimídia.

## **2. Desenvolvimento do protótipo**

Como um dos objetivos previstos no desenvolvimento deste trabalho, foi planejada, para sua etapa inicial, a realização das fases de modelagem e implementação da Oficina Multimídia. Essa ferramenta tem como característica oferecer a flexibilidade necessária para que sejam criados materiais nos mais diferentes formatos: histórias, jornais, revistas, poesias, roteiros (teatro, filme, novela) ou histórias em quadrinhos. Essa dinâmica apresenta-se através da possibilidade de utilização de mídias (imagens, vídeos, áudios) providas pela ferramenta, bem como materiais adicionais disponibilizados pelo próprio usuário. Dessa forma, o usuário tem total liberdade para desenvolver um documento multimídia explorando sua criatividade no processo de estruturação e composição do material, que pode ser construído de forma individual ou coletiva.

O protótipo da ferramenta foi desenvolvido baseando-se na plataforma web, o que visa à redução dos requisitos necessários para sua utilização (exigência apenas de computador com um *browser* e conexão com a internet) e a facilitar sua integração a Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs). Destaca-se o fato de que toda implementação desta investigação seguiu as recomendações de acessibilidade, tanto propostas pela WAI (W3C) através do Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0<sup>1</sup>, quanto sugeridas por pesquisas ligadas à Informática na Educação Especial.

Durante o processo de definição da interface da Oficina Multimídia, na busca pela adequação aos aspectos de usabilidade, realizaram-se testes com protótipos simulados em papel junto a usuários com problemas cognitivos e físicos. Os resultados destes testes, conforme destacado por Basso, Cheiran e Santarosa (2009), apontaram para a necessidade de modificações no projeto inicial da ferramenta antes mesmo da implementação das algumas de suas funcionalidades, propiciando a otimização dos recursos humanos envolvidos e do tempo de desenvolvimento da ferramenta.

Apresenta-se, aqui, algumas informações sobre o resultado final obtido após a etapa de desenvolvimento da ferramenta Oficina Multimídia. Ressalta-se que esse recurso é apresentado devidamente integrado ao AVA Eduquito e com suas demais ferramentas. A interface da Oficina Multimídia, conforme apresentado na figura 1, é dividida em 4 áreas: a) a barra de acessibilidade, b) os menus principais e secundários de funcionalidades, c) a área de conteúdo e d) o menu de navegação. O menu de navegação não é apresentado em todas as interfaces da ferramenta.

---

<sup>1</sup> As especificações completas do WCGA 2.0 podem ser encontradas no seguinte endereço: <http://www.w3.org/TR/WCAG/>

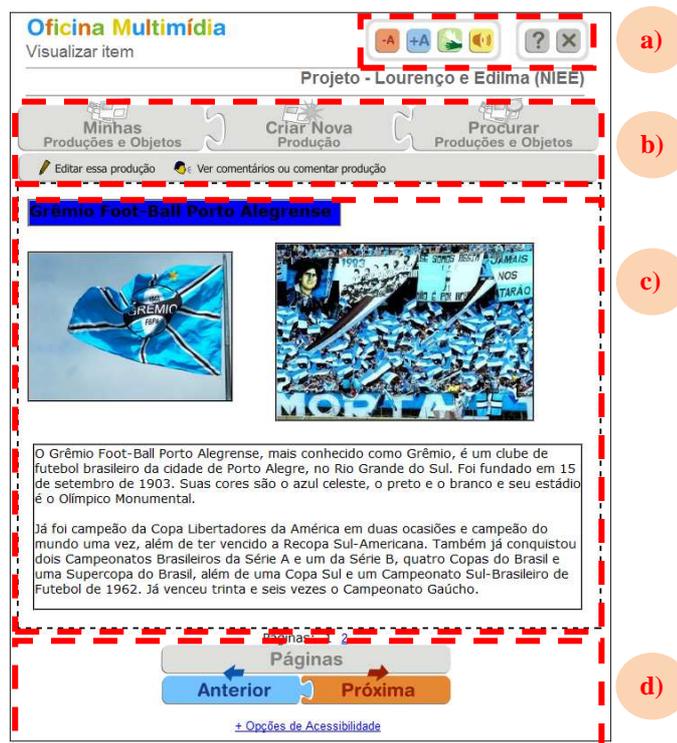
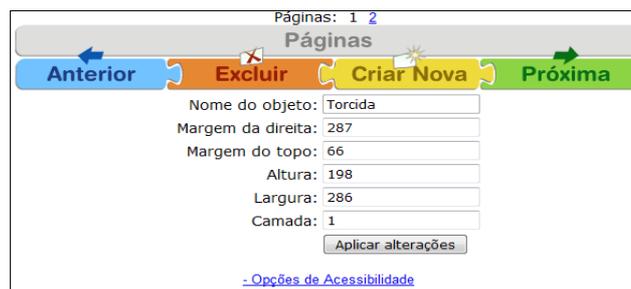


Figura 1 – Visualizar produção e áreas da interface

Alguns dos recursos de acessibilidade da Oficina Multimídia estão concentrados na área superior, na barra de acessibilidade. Sempre visível ao usuário e seguindo o padrão utilizado nas demais ferramentas do ambiente Eduquito, a barra de acessibilidade disponibiliza recursos que potencializam a interação da diversidade humana ao respeitar e valorizar especificidades sensoriais e motoras. A implementação de funções de atalhos via teclado beneficia, especialmente, os usuários com limitação visual que utilizam leitores de tela ou aqueles com problemas motores, possibilitando acesso e deslocamento com maior agilidade entre as quatro diferentes áreas apresentadas na figura acima. As opções para diminuir ou aumentar fontes facilitam o uso do ambiente por pessoas com limitação visual. O link para um vídeo em Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) descreve as informações (de forma semelhante a um *help*) sobre a funcionalidade que está ativa. Além disso, apresenta-se a opção de acesso à ajuda em áudio, o qual apresenta o mesmo conteúdo comunicado no vídeo em LIBRAS. Essas estratégias facilitam a apropriação da funcionalidade da ferramenta por sujeitos com limitação visual e auditiva.

Na interface de edição de produção, destacam-se as distintas formas que o redimensionamento e a distribuição espacial de um objeto pelo usuário podem ser realizados. A maneira tradicional é executada com o uso do mouse, clicando sobre a linha azul que contorna o objeto e arrastando-o para alguma direção. Já para mover o objeto deve-se clicar sobre ele e arrastá-lo para o ponto desejado da produção. A outra forma de alterar o tamanho e a posição de um objeto é através da utilização do link “Opções de acessibilidade”, que abrirá um formulário (Figura 2) onde serão carregadas – podendo ser alteradas – as seguintes informações do objeto selecionado: sua margem relativa à esquerda da produção, margem relativa ao topo, largura, altura e camada em que o objeto se encontra em relação aos demais objetos da produção.



**Figura 2 - Opções de acessibilidade**

Após a implementação da ferramenta Oficina Multimídia, realizou-se uma análise de seus recursos e sua interface tomando como base as definições contidas no WCAG 2.0. Os resultados desta análise da ferramenta frente aos quatro princípios de acessibilidade (perceptível, operável, compreensível e robusto), e de suas respectivas recomendações, apontam para um produto desenvolvido com uma profunda preocupação em respeitar os padrões que favorecem o acesso e interação de usuários com as mais distintas capacidades físicas, sensoriais ou intelectuais. Notou-se, no entanto, a possibilidade de execução de algumas melhorias para um completo atendimento das recomendações propostas pela WAI/W3C. Informações detalhadas sobre os resultados desta análise podem ser encontrados em Basso (2012).

### 3. Validação da ferramenta

A segunda etapa desta investigação contemplou a realização de um estudo empírico com pessoas com deficiência por meio da realização de atividades práticas utilizando a Oficina Multimídia, buscando observar os processos de interação e apropriação tecnológica dos usuários. Nesta etapa, realizou-se uma pesquisa qualitativa por meio de um estudo de caso com sujeitos de três grupos distintos de usuários: grupo de jovens deficientes visuais (aqui identificados por SE, SC e SK), grupo de jovens com Síndrome de Down (SL, SB e SF) e grupo de senhores com deficiência física (SR e SJ).

Para que fosse possível a realização da análise dos cenários de utilização da ferramenta tornou-se necessária a definição dos procedimentos para levantamento de informações. Nesse sentido, fez-se uso dos seguintes instrumentos para coleta de dados: registro de comentários, contemplando os comentários inseridos pelos usuários nas produções e os documentos multimídia criados; e a observação participante, mediante análise dos registros em vídeo das sessões de interações e dos apontamentos dos diários de campo dos mediadores, onde constavam anotações sobre os encontros realizados.

#### 3.1 Análise dos processos de apropriação

A fim de realizar a análise do processo de apropriação tecnológica dos usuários frente à ferramenta aqui proposta, tornou-se fundamental o aporte teórico de Vygotsky referente ao desenvolvimento dos indivíduos mediante a interação com pares mais experientes. O autor formula o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal, assim descrito: “Ela é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes” [Vygotsky 2007, p. 97]. O autor ainda

destaca que, uma vez internalizados, esses processos tornam-se parte das aquisições do desenvolvimento independente da criança.

Gallimore e Tharp (1996) destacam que o caminho percorrido pelo indivíduo através da zona de desenvolvimento proximal pode ser dividido em 4 etapas, de acordo com o nível de assistência que se faz necessário em cada momento. O primeiro estágio representa o momento em que o indivíduo consegue atingir determinada capacidade somente através da assistência de indivíduos mais capazes, que oferecem orientações e modelos ao par menos experiente. Ao final deste estágio, a assistência para a execução da tarefa passa a ser assumida pelo próprio sujeito, atingindo-se o estágio autoassistido (estágio 2), com a transição da resolução de problemas/tarefas do plano intermental para o plano intramental. O terceiro estágio, da automatização, é atingido quando não há mais necessidade de assistência dos mais capazes ou autoassistência para a execução da tarefa. Por fim, tem-se o quarto e último estágio, denominado desautomatização, o qual leva a um retorno à ZDP, podendo conduzir ao desenvolvimento de novas capacidades.

A fim de analisar os aspectos relacionados à apropriação tecnológica da utilização da Oficina Multimídia, foram tomados como base os três primeiros estágios de desenvolvimento propostos por Gallimore e Tharp. Em todas as atividades propostas, foi verificado, para cada indivíduo e em cada encontro, o nível de desenvolvimento atingido. Neste sentido, foram elaborados gráficos referentes à evolução de cada indivíduo no decorrer dos encontros, conforme exemplificado na figura 3, e também referentes ao estágio final de desenvolvimento atingido pelo indivíduo dentro do seu grupo (Figura 4).

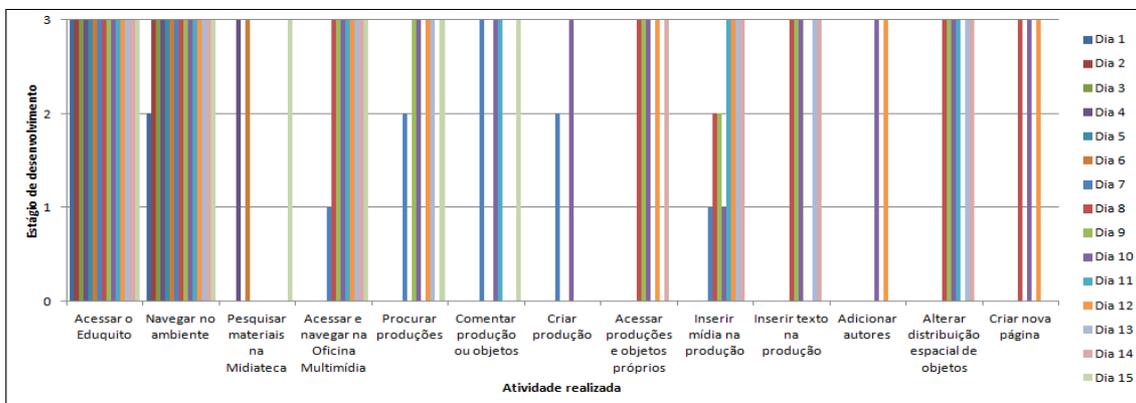


Figura 3 – Apropriação do sujeito SL no decorrer dos encontros

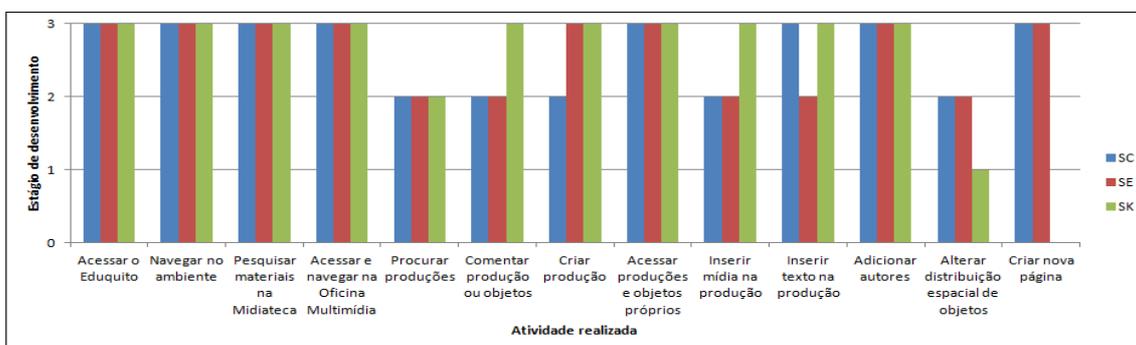


Figura 4 – Estágios finais de desenvolvimento do grupo de DVs por atividade

Observou-se, no decorrer do desenvolvimento das atividades nos distintos grupos analisados, o grande potencial das trocas promovidas entre sujeitos de diferentes níveis de experiência para o processo de apropriação tecnológica daqueles que ainda não conseguem realizar determinadas tarefas sem suporte externo. A análise destas trocas também possibilitou verificar os benefícios aos sujeitos mais experientes decorrentes dos processos, por eles executados, durante a transmissão de instruções ou dicas para seus companheiros. Além de fortalecer o aspecto emocional destes indivíduos mediante a valorização de suas experiências, eles necessitavam organizar suas ideias e estruturar formas de comunicá-las, fazendo com que os seus conhecimentos adquiridos previamente fossem revistos.

A análise do movimento realizado pelos participantes através da ZPD, partindo do desempenho das atividades de forma assistida em direção à realização de forma autônoma, permitiu a identificação de pontos de complexidade no software proposto, bem como a validação do uso de alguns recursos que facilitaram a interação mediante a superação das limitações associadas às necessidades especiais dos participantes.

Neste sentido, salienta-se a atuação dos integrantes do grupo de DVs, os quais conseguiram atingir um bom nível de apropriação da tecnologia, realizando as tarefas, por vezes, através dos caminhos alternativos oferecidos pelo sistema (uso do formulário acessível para distribuição espacial dos objetos, por exemplo). A compatibilidade da Oficina Multimídia com o software leitor de tela utilizado (NVDA) também foi outro ponto de destaque no decorrer das atividades desenvolvidas com este grupo, demonstrando a robustez do sistema ao atender ao princípio 4 (robustez) da WCAG 2.0.

O grupo de participantes com Síndrome de Down também expôs bom nível de independência no decorrer da utilização do sistema, sublinhando-se a atuação do sujeito mais experiente na prestação de assistência aos demais colegas. Neste grupo, a utilização de ícones e de cores associados à interface configurou-se como um importante recurso para facilitar a apropriação.

Já no grupo com deficiência física, pode-se observar a maior diferença entre o grau de apropriação obtido pelos sujeitos, visto que o sujeito mais experiente conseguia realizar a maioria das atividades sem receber qualquer tipo de assistência inicial enquanto seu colega permaneceu em estágios assistidos em boa parte das tarefas. Acredita-se que a dificuldade de adaptação desse último sujeito à tecnologia assistiva de acesso ao ambiente Eduquito possa ter influenciado no resultado apontado, uma vez que ele não conseguiu interagir adequadamente com os elementos da interface humano-máquina, deixando de superar um importante degrau na escada da acessibilidade. Destacam-se os resultados dos testes realizados com este grupo referentes ao uso das tecnologias assistivas oferecidas pelo sistema operacional SIESTA (Sistema Integrado de e-Servicios y Tecnologías de Apoyo), através da utilização do dispositivo iFreeTablet<sup>2</sup>. Foram testados recursos de acessibilidade tais como um sistema de varredura ativado por acionador, sistema de mouse facial e sistema de ampliação de tela, apresentando plena compatibilidade com o ambiente Eduquito, bem como gerando um relatório de melhorias neste sistema para uso por pessoas com deficiência física.

---

<sup>2</sup> Computador portátil em formato de prancheta tátil, o qual pode ser acessado diretamente com toques em sua tela. Informações complementares podem ser encontradas no website <http://www.ifreetablet.es/>

Como resultado da análise dos processos de apropriação tecnológica pelos investigados, propôs-se uma relação de problemas (ou de melhorias) identificados, bem como as respectivas soluções a serem executadas futuramente, aprimorando uma subsequente versão da Oficina Multimídia. Adicionalmente, foram definidos recursos a serem incorporados a duas novas ferramentas que estão sendo desenvolvidas atualmente pelo NIEE e que serão acopladas ao ambiente Eduquito: o Bloguito e o Quadro Branco [Santarosa, Conforto e Basso 2011]. Possibilita-se, desta forma, o aproveitamento da experiência advinda dos testes realizados na investigação aqui apresentada.

Destaca-se que, apesar de todos os esforços e critérios considerados no processo de modelagem e desenvolvimento do software, incluindo a realização dos testes de prototipação em papel, somente a realização de uma validação com sujeitos reais permitiu evidenciar certos aspectos. Ressalta-se, aqui, a importância da realização dos estudos de caso junto a grupos com as mais distintas características para a observação desses fenômenos e identificação dos problemas remanescentes.

### 3.2 Análise dos processos de interação

Tomando-se como base as trocas realizadas pelos participantes, iniciou-se a análise das questões relacionadas às interações instituídas nos processos de elaboração de materiais multimídia. Buscou-se observar o desenvolvimento de produções coletivas regidas pela colaboração ou pela cooperação. Adotou-se, para tanto, a definição de Maçada e Tijiboy (1997), onde a colaboração institui uma relação de ajuda (mútua ou unilateral) na interação, ao passo que na cooperação, além de estarem presentes a interação e a colaboração, devem haver objetivos comuns, atividades e ações conjuntas/coordenadas, pressupondo relações de respeito mútuo e não hierárquicas, posturas de convivência com as diferenças, além de um contínuo processo de negociação.

Ainda baseando-se na interação dos indivíduos na construção das produções, buscou-se identificar a ocorrência de dois conceitos da tipologia proposta por Primo e Recuero (2003) para os documentos produzidos: o hipertexto colagem, que constitui uma atividade de escrita coletiva, mas demanda mais um trabalho de administração e reunião das partes criadas em separado; e o hipertexto cooperativo, onde todos os envolvidos compartilham a invenção do texto comum, à medida que exercem e recebem impacto do grupo, do relacionamento construído e do produto criativo em andamento.

A análise das interações no desenvolvimento das produções (individuais ou coletivas) possibilitou a elaboração de gráficos, conforme exemplificado na figura 5, apontando o amplo crescimento da ocorrência de situações de negociações, críticas e sugestões entre os participantes nas atividades caracterizadas como cooperativas.

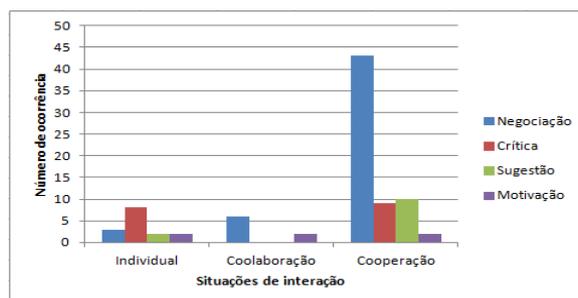


Figura 5 – Interação nas diferentes formas de produção do grupo de DVs

Observou-se que o software propiciou o desenvolvimento tanto de ações de colaboração quanto de cooperação. Notou-se que as atividades de colaboração foram desenvolvidas em situações nas quais os participantes não realizaram profundos processos de negociação, procedendo com a simples concatenação de partes elaboradas em uma mesma produção. Diante desta verificação, pôde-se comprovar a relação entre o processo de colaboração com o desenvolvimento de uma produção colagem. Já a cooperação foi encontrada no decorrer do desenvolvimento de duas produções coletivas (com os grupos de DVs e de Downs), onde houve intensos processos de negociação, culminando na elaboração de uma produção cooperativa, isto é, em um produto compartilhado por todo o grupo e representativo do impacto das negociações presentes durante todo o seu processo de construção, conforme destacado por Primo e Recuero.

Constatou-se, nas produções dos três grupos, o claro predomínio do uso de signos verbais escritos, sendo os signos imagéticos estáticos o segundo tipo de mídia mais presente nas produções. Acredita-se que a complexidade no processo de *download* e manipulação de vídeos e músicas pelos participantes, aliado ao limite no tamanho de arquivos a serem inseridos na MEDIATECA (base de mídias do AVA Eduquito), foi um fato decisivo para os resultados aqui apresentados, além da facilidade na apropriação da tarefa de inserção de objetos de texto, revelada previamente.

#### **4. Considerações finais**

Diante de um contexto em que a evolução tecnológica amplia as formas de acesso e disseminação da informação explorando o uso da multimídia e a mescla dos diferentes tipos de linguagens, percebe-se que uma parte da sociedade acaba sendo excluída desses processos de produção e consumo de dados por apresentar características muito distintas do chamado “padrão de normalidade”. São justamente esses os indivíduos que podem ser mais beneficiados pelo uso das TIC, visto que, através delas, torna-se possível superar barreiras impostas pelas limitações vinculadas às características especiais desses sujeitos e potencializar as qualidades que muitas vezes permanecem escondidas atrás da cortina do preconceito. Destaca-se, portanto, a relevância do respeito à acessibilidade em ambientes de produções multimídia como uma forma de ampliar os espaços para interação e expressão das pessoas, independentemente de suas características.

A constatação da carência desse tipo de recurso tecnológico apresentado de forma acessível motivou o desenvolvimento da presente investigação, partindo da implementação da Oficina Multimídia, a qual passou a ser apresentada de forma integrada ao AVA Eduquito e às suas demais ferramentas. Observou-se o alinhamento do protótipo aos princípios de acessibilidade, notando-se, no entanto, a possibilidade de efetuar pequenas alterações para obter maior adequação às sugestões da WAI/W3C.

A validação da ferramenta proposta com grupos de distintas características (deficientes visuais, portadores de Síndrome de Down e deficientes motores), possibilitou a análise da apropriação tecnológica através do movimento realizado pelos participantes através da ZDP, partindo do desempenho das atividades de forma assistida em direção à realização de forma autônoma. Este movimento permitiu a identificação de pontos de complexidade no software proposto, bem como a validação do uso de alguns recursos que facilitaram a interação mediante a superação das limitações associadas às necessidades especiais dos participantes. Tais recursos serão incorporados a duas novas

ferramentas que estão sendo desenvolvidas atualmente pelo NIEE, possibilitando o aproveitamento da experiência advinda dos testes realizados na presente investigação.

Observou-se que o software propiciou o desenvolvimento de ações de colaboração e de cooperação. Atividades de colaboração ocorreram em situações em que os participantes procederam com a simples concatenação de partes de uma mesma produção, instituindo uma relação entre o processo de colaboração e o desenvolvimento de produção colagem. Já a cooperação foi encontrada em produções onde houve intensos processos de negociação, culminando em uma produção cooperativa, isto é, representativa das negociações presentes durante seu processo de construção.

Conclui-se que o recurso estudado atingiu seu objetivo de estabelecer-se como uma alternativa acessível para o desenvolvimento de materiais multimídia, seja de forma individual ou coletiva, favorecendo a participação e a expressão de pessoas com deficiência. A inclusão propiciada pela abertura de um espaço desenvolvido com tecnologias gratuitas (software livre) que permite “ouvir as vozes” desses sujeitos pôde ser percebida nas produções desenvolvidas pelos próprios participantes da investigação.

## Referências

- Axt, M. e Martins, A. (2004) “EccoLogos: autoria coletiva de documentos”. Revista Informática na Educação: Teoria e Prática, Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 39-49.
- Basso, L. O. (2012) “Ferramenta acessível para produção multimídia: estudo e avaliação com usuários com necessidades especiais”. Tese (Doutorado Em Informática na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Basso, L. O., Cheiran, J. F. P. e Santarosa, L. M. C. (2009) “Desafios no uso de prototipação em papel com PNEs para definição de interfaces de editor de documentos multimídia”. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 20., 2009, Florianópolis. Anais. Florianópolis: UFSC.
- Gallimore, R. e Tharp, R. (1996) “O pensamento educativo na sociedade: ensino, escolarização e discurso escrito”. In: Moll, L. C. Vygotsky e a educação: implicações pedagógicas da psicologia sócio-histórica. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Maçada, D. L. e Tijiboy, A. V. (1997) “A Colaboração e Cooperação via Internet nas Organizações”. In: Encontro da ENAMPAD, 21., 1997, Rio das Pedras. Anais.
- Primo, A. F. T. e Recuero, R. C. (2003) “Hipertexto Cooperativo: Uma Análise da Escrita Coletiva a partir dos Blogs e da Wikipédia”. Revista da Famecos, n. 23, p. 54-63, dez.
- Santaella, L. (2007) “Linguagens líquidas na era da mobilidade”. São Paulo: Paulus.
- Santarosa, L. M. C., Conforto, D. e Basso, L. O. (2011) “Ferramentas de autoria e de colaboração: discutindo a acessibilidade e a usabilidade na perspectiva da Web 2.0”. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 22., 2011, Aracaju. Anais.
- Vygotsky, L. S. (2007) “A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores”. São Paulo: Martins Fontes.