REVISTA DESIGN & TECNOLOGIA
ISSN: 2178-1974
2024, Vol. 14, No. 28
DOI 10.23972/det2024iss28pp62-79

PGDESIGN
www.pgdesign.ufrgs.br

Avaliação da usabilidade do Audacity na edição de áudio por usuários não especialistas

Jakeline B. de Oliveira[1]; Bruno S. da Silva[2]; Fernando M. F. Filho[1]

1 *Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Computação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Brasil*

2 *Programa de Pós-Graduação em Inovação em Tecnologias educacionais, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Brasil*

RESUMO

A maior disponibilidade de dispositivos digitais com acesso à internet está favorecendo um aumento do consumo e da produção de conteúdos audiovisuais na/para as mídias sociais digitais, como o YouTube e Instagram, por exemplo. Nesta nova realidade, há espaço para participação de produtores não especialistas, ou seja, pessoas sem formação e experiências específicas. Como o processo de produção audiovisual por não especialistas ainda é pouco conhecido, faz-se necessário investigá-lo. Trabalhos anteriores identificaram que produtores não especialistas participam de atividades ao longo de todo o processo de produção audiovisual para mídias sociais digitais, porém evitam editar o conteúdo gravado. Esses produtores também relataram dificuldades em atividades de edição de áudio e vídeo. Assim, os objetivos deste trabalho foram (1) avaliar se a interface com usuário de software de edição de áudio Audacity pode estar atrapalhando os produtores não especialistas editarem conteúdos audiovisuais produzidos e (2) identificar quais fatores de usabilidade da interface do Audacity podem estar prejudicando mais o processo de produção audiovisual por produtores não especialistas. Empregou-se questionário pré-teste, teste de usabilidade, entrevista pós-teste e o *System Usability Scale*. Os 10 participantes realizaram 4 tarefas: ajuste de volume, corte de áudio, remoção de ruído e distorção da voz. Os resultados apresentaram bons indícios de que a usabilidade da interface do Audacity pode melhorar, em particular nos fatores de facilidade de aprendizado e eficiência de uso por não especialistas. As dificuldades de uso do Audacity observadas neste trabalho podem contribuir para explicar em parte os resultados reportados em estudos anteriores, tanto em relação ao comportamento de evitar editar o conteúdo gravado, quanto em relação às dificuldades na edição de áudio relatadas por produtores de conteúdo não especialistas.

PALAVRAS-CHAVE

Usabilidade;
Teste de usabilidade;
Mídias sociais digitais;
Produção de conteúdo audiovisual

Usability evaluation of Audacity in audio editing by non-experts users

ABSTRACT

The greater availability of digital devices with internet access is favoring an increase in audiovisual content consumption and production on/for digital social media, such as YouTube and Instagram, for example. In this new reality, there is room for participation of non-specialist producers, that is, people without specific training and experience. As the audiovisual production process by non-specialists is still little known, it is necessary to investigate it. Previous works have identified that non-specialist producers participate in activities throughout the audiovisual production process for digital social media, but avoid editing recorded content. These producers also reported difficulties in audio and video editing activities. Thus, the objectives of this work were (1) to evaluate whether the user interface of Audacity audio editing software may be hindering non-specialist producers from editing produced audiovisual content and (2) to identify which usability factors of the Audacity interface may be most damaging to audiovisual production process by non-specialist producers. A pre-test questionnaire, usability test, post-test interview and the System Usability Scale were used. The 10 participants performed 4 tasks: volume adjustment, audio cutting, noise removal and voice distortion. The results showed good indications that the Audacity user interface usability can improve, particularly in terms of ease of learning and efficiency of use by non-experts. The difficulties in using Audacity observed in this work may contribute to partially explain the results reported in previous studies, both in relation to the behavior of avoiding editing recorded content, and in relation to the difficulties in audio editing reported by non-expert content producers.

KEYWORDS

Usability;
Usability testing;
Digital social media;
Audiovisual content production

CONTATO: Jakeline B. de Oliveira1– *jakelinebandeira1@gmail.com*

© 2024 – Revista Design & Tecnologia

1. INTRODUÇÃO

A comunicação é uma atividade fundamental na existência humana, que viabiliza e permeia nossas relações sociais. Ao longo da história, desenvolvemos vários modos de comunicação usando diferentes linguagens, tecnologias e artefatos (BRIGGS; BURKE, 2016). Boa parte da comunicação atual é veiculada por uma diversidade de mídias que auxiliam no registro (manutenção) e na transmissão (distribuição, transporte) de conteúdos muito além das limitações individuais de espaço e tempo (BARAN, 2014; TUROW, 2020). Revista, jornal, rádio e TV são exemplos de mídias comuns no cotidiano de muitas pessoas.

Uma mídia pode ser compreendida em pelo menos duas perspectivas complementares (BARAN, 2014; TUROW, 2020). Na perspectiva do suporte físico, canal ou meio, a mídia armazena registros de conteúdos que podem ser transportados daqueles que produziram até aqueles que vão consumi-los. Na perspectiva daqueles que fazem a mídia existir ou funcionar, pessoas, instituições ou governos controlam quais, quando, por e para quem os conteúdos são ou não veiculados pela mídia.

Tradicionalmente, a maior parte das mídias exercem um grande controle sobre os conteúdos que elas transmitem (BRIGGS; BURKE, 2016). No rádio e na TV, por exemplo, os conteúdos apresentados costumam ser bem controlados pelas emissoras responsáveis. Uma das consequências desse controle tem sido a profissionalização da produção de conteúdos midiáticos e o estabelecimento de uma indústria cultural (ADORNO, 2007; DUARTE, 2007). Assim, a criação e a distribuição de conteúdo no mercado midiático tradicional costumam exigir conhecimentos e competências técnicas específicas. Para serem capazes de produzir esse conteúdo, as pessoas geralmente passam por formação profissional específica de média e longa duração, como cursos superiores da área de comunicação e marketing ou cursos técnicos de produção audiovisual, por exemplo. Poucas vezes não especialistas ou amadores possuem espaço para produzir conteúdo veiculado em mídias tradicionais.

A evolução e a disseminação das tecnologias digitais e internet têm viabilizado o surgimento de novas mídias com modos diferentes de produzir, distribuir e consumir conteúdos (MANOVICH, 2005). As mídias sociais digitais, tais como Facebook, TikTok, Instagram e YouTube, fazem parte do cotidiano de muitas pessoas intermediando seu convívio social (LIPSCHULTZ, 2020). Dispositivos digitais capazes de gravar, editar e distribuir conteúdo audiovisual estão cada vez mais disponíveis. A vontade de se comunicar combinada com o acesso a computadores pessoais, *tablets*, máquinas fotográficas, *smart* TVs e, principalmente, *smartphones*, conectados por mídias sociais digitais, estão aumentando as oportunidades de mais pessoas produzirem e distribuírem conteúdos audiovisuais.

Ainda que os algoritmos das mídias sociais digitais controlem sua veiculação de conteúdos (BRENOL, 2017; MEIRELES, 2021), há muito mais quantidade e diversidade de formatos, linguagens, temas e produtores nas mídias sociais digitais do que os presentes em mídias com mais tradição. Houve uma redução significativa das barreiras para participação de mais pessoas na produção de conteúdos audiovisuais para as mídias sociais digitais. Desse modo, a produção de conteúdo audiovisual tornou-se uma atividade popular envolvendo bem mais pessoas do que os profissionais especialistas (MANOVICH, 2005). Os dispositivos digitais com acesso à internet possibilitam que qualquer pessoa possa criar e publicar conteúdos audiovisuais nas mídias sociais digitais. Não ser profissional de comunicação com formação específica deixou de inviabilizar a produção audiovisual. Agora não especialistas ou amadores possuem espaço para produzir e disseminar conteúdos nas mídias sociais digitais (COELHO; OLIVEIRA, 2011; MEILI, 2011).

As mídias sociais digitais Youtube, Facebook e Instagram estão entre os 10 *sites* mais acessados no Brasil (CASAGRANDE, 2022). Os processos comunicativos e sociais envolvidos com essas mídias têm sido investigados há mais de uma década (BURGESS; GREEN, 2009; TENÓRIO et al., 2018; SANTOS; ALVES, 2019; SANTOS et al., 2021). Por exemplo, as pesquisas sobre o YouTube costumam abordar pelo menos dois assuntos: (1) o discurso dos produtores e outras características do conteúdo (BALADELI, 2013; CAMPOS, 2019), e (2) a profissão youtuber, ou seja, a produção de conteúdo audiovisual para o YouTube enquanto profissão e fonte de renda (BERNARDAZZI, 2016; BERNARDAZZI; COSTA, 2017; FERREIRA et al., 2019). Entretanto, o processo de produção audiovisual para mídias sociais digitais por não especialistas ainda é pouco abordado na literatura. Sabe-se pouco sobre como novos produtores não especialistas têm utilizado as tecnologias disponíveis para criar conteúdos audiovisuais.

No recente contexto tecnológico, social e midiático, este trabalho faz parte de um projeto de pesquisa que tem estudado o processo de produção audiovisual por não especialistas para as mídias sociais digitais. Oliveira, Silva e Figueira Filho (2022a) investigaram se e como produtores não especialistas participavam do processo de produção de conteúdos audiovisuais para o Youtube e o Instagram. Eles identificaram que não especialistas participavam ativamente de muitas atividades de todo o processo de produção audiovisual para mídias sociais digitais. Entretanto, eles constataram que os não especialistas evitavam editar os conteúdos gravados. Por que os produtores não especialistas evitam editar os conteúdos gravados? Será que eles enfrentam alguma dificuldade durante a edição? Os *softwares* de edição utilizados podem estar dificultando a edição destes produtores não especialistas?

Oliveira, Silva e Figueira Filho (2022b) aprofundaram sua pesquisa investigando quais são as demandas de produtores de conteúdos audiovisuais não especialistas para mídias sociais digitais, em especial se eles enfrentam dificuldades em editar os vídeos e os áudios gravados. Dentre as várias demandas relatadas pelos participantes deste estudo, destacaram-se as dificuldades de edição de áudio e a falta de tempo para produção de conteúdos. Será que as dificuldades relatadas na edição de áudio podem estar relacionadas com a usabilidade da interface dos softwares de edição utilizados? Em outras palavras, haveria espaço para melhorar a interface das tecnologias utilizadas pelos produtores não especialistas na produção audiovisual para mídias sociais digitais?

A edição de áudio parece ser uma atividade pouco estudada no processo de produção audiovisual. Pesquisas anteriores em computação costumam se concentrar na proposta de algoritmos de edição automática de áudios (LIU et al., 2010; VENKATARAMANI et al., 2017), na transcrição automática de áudio para texto (JIN et al., 2017; PAVEL et al., 2020), na separação automática de fontes no áudio – vozes, instrumentos etc. – (SEETHARAMAN; PARDO, 2016; VINCENT et al., 2018), na busca por trechos de áudios (RAFII et al, 2015; EIKA; SANDNES, 2017) dentre outros aspectos mais internos de softwares de edição de áudio.

Também existem trabalhos mais relacionados com o uso que as pessoas fazem de softwares de edição de áudio, geralmente abordando tarefas de edição específicas. Por exemplo, estudos anteriores abordaram a navegação por trechos do áudio (LEE; BORCHERS, 2006; LEE et al., 2007), a edição de áudios de fala com apoio de transcrição para texto

(SIVARAMAN et al., 2016), e a proposta de novas formas de interação para realização de tarefas específicas na edição de áudio (BOOGAART; LIENHART, 2006; RUBIN et al., 2013; ANUSHIRAVANI, 2016). A interface de softwares de edição de áudios parece pouco avaliada na literatura. O único trabalho conhecido que fez uma avaliação de software de edição foi (DE SOUZA; LEITÃO, 2009). As autoras avaliaram a comunicabilidade (BARBOSA; SILVA, 2010) do software Audacity para ilustrar o uso de métodos de avaliação baseados na Engenharia Semiótica como instrumentos de pesquisa científica na área de interação humano-computador (BARBOSA; SILVA, 2010).

Assim, este trabalho é uma continuidade da pesquisa de Oliveira, Silva e Figueira Filho (2022a,b) para investigar (1) se a interface com usuário do software de edição de áudio Audacity pode estar atrapalhando os produtores não especialistas editarem conteúdos audiovisuais produzidos e (2) identificar quais fatores de usabilidade (NIELSEN, 1993; BARBOSA; SILVA, 2010) da interface do Audacity podem estar prejudicando mais o processo de produção audiovisual por produtores não especialistas.

Apesar de ser relevante fazer um diagnóstico preciso das causas de eventuais problemas na interface de software de edição e fornecer insumos necessários para reprojetar sua interface, este trabalho não almeja ir tão longe. Em um contexto pouco investigado, com problemática muito ampla e bastante interdisciplinar (OLIVEIRA; SILVA; FIGUEIRA FILHO, 2022b), considera-se relevante iniciar sua abordagem pelo esforço de identificação de um escopo menor do problema que poderia receber contribuições da área de Design. Primeiro, é preciso verificar se parece promissor investir esforços futuros em melhorar a usabilidade da interface de editores de áudio para uso por produtores de conteúdo não especialistas.

O Audacity foi escolhido como material de estudo por ter sido um dos softwares de edição de áudio mais citados na pesquisa de (OLIVEIRA; SILVA; FIGUEIRA FILHO, 2022b), ser *open source*, de arquivo de instalação relativamente pequeno e ser fácil de instalar. Essas características viabilizaram a condução remota do estudo durante o isolamento social decorrente da pandemia de Covid-19. Apesar de softwares de edição de vídeo permitirem também algumas edições de áudio, optou-se por avaliar um software específico de edição de áudio pela expectativa de sua interface ser mais aprimorada para esse tipo de edição do que as interfaces de softwares direcionados a edição de vídeo.

2. METODOLOGIA

Esta pesquisa realizou um estudo quantitativo exploratório acompanhado de alguns dados qualitativos (GIL, 2022; CRESWELL; CRESWEL, 2021) com observação de uso do Audacity (https://www.audacityteam.org/). Os dados foram coletados em três etapas com instrumentos distintos (**Figura 1**): questionário, teste de usabilidade (RUBIN, 1994; RUBIN; CHISNELL, 2008), entrevista semiestruturada (NICOLACI-DA-COSTA et al., 2004) e o *System Usability Scale*, mais conhecido como SUS (BROOKE, 1996; BANGOR et al., 2009). Desta forma foi possível analisar o que ocorreu na interação de pessoas com o Audacity durante a realização de tarefas de edição de áudio, bem como ter acesso às suas opiniões sobre a usabilidade deste software em decorrência desse uso.

Primeiro, os participantes responderam a um questionário pré-teste online via *Google Forms* para caracterizar seu perfil. O início deste questionário explicou resumidamente os objetivos do estudo e solicitou o consentimento voluntário do participante. Havia perguntas sobre formação superior, hábito de aprendizado de um *software* desconhecido, tempo de experiência na criação de conteúdo audiovisual, mídias sociais digitais utilizadas para publicação de conteúdo, *softwares* de edição utilizados, bem como sobre atividades realizadas e dificuldades na edição de vídeo e de áudio.

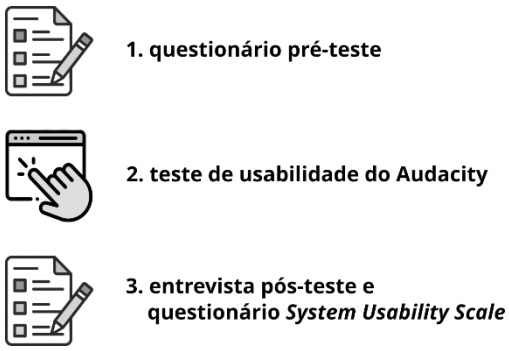


Figura 1 Etapas do estudo realizado neste trabalho.

Depois, os participantes foram convidados a realizar quatro tarefas de edição de áudio usando o Audacity na versão 3.1.3. A **Tabela 1** mostra os enunciados das tarefas apresentados aos participantes, associados às edições esperadas no áudio. Essas tarefas foram aquelas que mais participantes do estudo de (OLIVEIRA; SILVA; FIGUEIRA FILHO, 2022b) relataram dificuldades em realizar. Seus enunciados buscaram referenciar os objetivos do usuário ou os resultados finais esperados no áudio editado, evitando referenciar termos ou funcionalidades específicas da interface do Audacity. Assim, caberia ao participante fazer o mapeamento do seu objetivo mental para ações na interface em uma determinada sequência de interação, conforme previsto na Teoria da Ação de Norman (1986).

Tabela 1 Tarefas executadas pelos participantes do teste de usabilidade do Audacity.

Tarefa	Edição do áudio pretendida	Enunciado apresentado aos participantes
1	Ajuste de volume	Edite o arquivo de áudio “Atividade 1.mp3” para aumentar o volume de modo que a voz fique mais fácil de ser compreendida.
2	Corte de áudio	O arquivo de áudio “Atividade 2.mp3” é um fragmento de um vídeo do Youtube que ficou com 2 minutos e 14 segundos de duração. Como precisamos de uma amostra ainda menor, diminua o arquivo para que ele dure aproximadamente 1 minuto.
3	Remoção de ruído	O áudio do arquivo “Atividade 3.mp3” está com um chiado que atrapalha a compreensão da voz da pessoa que está falando. Edite este arquivo para diminuir ou remover o chiado, de modo a favorecer o entendimento da fala.
4	Distorção da voz	Edite o áudio do arquivo “Atividade 4.mp3” para que a voz da pessoa fique irreconhecível, como ocorre em algumas reportagens da TV quando se pretende deixar anônimo quem está falando.

A coleta de dados do teste de usabilidade ocorreu através de uma observação remota de uso pelo *Google Meet* em fevereiro de 2022, com cada participante por vez. A interação do participante foi gravada em vídeo da sua tela pela ferramenta *Apowersoft*, registrando movimentos do mouse, destaque visual e auditivo dos cliques e visualização dos efeitos da digitação. Depois de explicar os objetivos do estudo para o participante e solicitar o consentimento para observar seu uso do Audacity garantindo privacidade e anonimato, o participante foi orientado a instalar o Audacity e o Apowersoft na sua máquina pessoal e recebeu quatro arquivos de áudio para serem editados nas tarefas, um para cada tarefa, bem como um arquivo do *Google Docs* com a descrição das tarefas. Como resultado de cada tarefa, o participante salvou a edição de áudio realizada em um arquivo específico. A execução das tarefas foi registrada em vídeo com o *Apowersoft* para análise posterior, junto com os arquivos de áudio resultantes. Os participantes foram informados de que poderiam desistir da execução de alguma tarefa se assim desejassem.

Após realizar as quatro tarefas solicitadas, os participantes responderam uma breve entrevista com as perguntas: O que você achou da experiência de uso do software? Do que você gostou no software? Do que você não gostou no software? O que você acha que poderia melhorar ou incluir no software? Esta entrevista foi gravada no mesmo vídeo da observação de uso, pelo Google Meet. Por fim, eles responderam online ao questionário *System Usability Scale*, mais conhecido como SUS (BROOKE, 1996; BANGOR et al., 2009), via *Google Forms*. O SUS foi composto de 10 afirmações que o participante deveria concordar ou discordar em uma escala Likert. Foram elas:

1. Eu acho que eu gostaria de usar o *software* com frequência.
2. Eu achei o *software* desnecessariamente complexo.
3. Eu achei que o *software* foi fácil de usar.
4. Eu acho que eu necessitaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o *software.*
5. Eu achei que as várias funções do *software* estão bem integradas.
6. Eu acho que existe muita inconsistência no *software.*
7. Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderiam a usar o *software* rapidamente.
8. Eu acho o *software* muito complicado de usar.
9. Eu senti-me confiante ao usar o *software.*
10. Eu precisei aprender muitas coisas antes de conseguir usar o *software.*

A amostra foi proposital por conveniência, não probabilística. Um total de 10 pessoas participaram deste estudo divididos em dois grupos: o Grupo 1 com cinco profissionais das áreas de Licenciaturas e Design, sem formação tecnológica e que geralmente fazem menor uso de TI na sua prática diária, e o Grupo 2 com cinco profissionais de Tecnologia da Informação (TI) acostumados a um uso intensivo de *softwares* diversos no seu dia a dia. O recrutamento ocorreu por *e-mail* e mensagens via *WhatsApp*, já solicitando o preenchimento do questionário pré-teste para confirmar a aceitação do convite de participar do estudo. Todos os participantes executaram as mesmas tarefas. O propósito de dividir os participantes em grupos distintos foi analisar se o perfil dos participantes influenciaria a execução das tarefas de edição de áudio.

Os vídeos gravados e os arquivos de áudios resultantes da execução das tarefas foram analisados quantitativamente, com as seguintes métricas de usabilidade: sucesso na execução da tarefa, tempo de execução, quantidade de consultas à ajuda online, quantidade de ações executadas (basicamente cliques e digitação) e quantidade de ações improdutivas (ALBERT; TULLIS, 2013). O sucesso na execução da tarefa foi contabilizando quando o áudio do arquivo resultante foi compatível com a edição esperada na tarefa. Entende-se como ações improdutivas aquelas desnecessárias para a conclusão da tarefa. Elas são desvios temporários, equívocos ou erros que o usuário cometeu ao longo do seu percurso de interação. Sua contabilização parte do total de ações realizadas pelo participante subtraído das ações que efetivamente contribuíram para a conclusão da tarefa. Se as ações improdutivas fossem removidas, os participantes continuariam concluindo a tarefa conforme esperado, mas empregando esforço e tempo menores.

Para auxiliar o cálculo das ações improdutivas e ter uma referência para analisar o tempo de execução, um pesquisador gravou um vídeo de execução das tarefas como gabarito, com a execução correta, sem desvios das ações necessárias para as respectivas edições de áudio e com menor número de ações possível. Evitou-se utilizar teclas de atalho na execução do gabarito, para fazer uso de elementos visíveis na interface (e.g. menus e barra de ferramenta) normalmente mais utilizados enquanto o usuário está aprendendo a usá-la.

A gravação do gabarito foi realizada com conhecimento prévio da sequência de ações necessárias para execução de cada tarefa com sucesso. Esse não é o cenário típico de uso para pessoas pouco experientes usando um software, pois as atividades mentais (esforço cognitivo) de entendimento e planejamento do processo de interação com o software - Teoria da Ação de Norman (1986) - foram muito diminuídas, quase suprimidas. Esse cenário se aproxima mais de uma situação de onde um usuário experiente executa corretamente muitos comportamentos automáticos. Desse modo, o gabarito empregado nesta pesquisa serve como referência de limiar mínimo de tempo de execução e de quantidades de ações. É desejável que usuários pouco experientes se aproximem do gabarito, mas não se deve esperar que esses usuários apresentem resultados iguais aos do gabarito. A **Tabela 2** apresenta o gabarito com a contabilização do total de ações necessárias e o total de tempo consumido para a conclusão de cada tarefa com sucesso.

Tabela 2 Gabarito das tarefas do teste de usabilidade.

Tarefa	Total de ações necessárias	tempo total consumido
1	10	35s
2	8	17s
3	14	37s
4	13	20s

A **Figura 2** ilustra a interface do Audacity indicando as ações contabilizadas no gabarito e nas ações improdutivas dos participantes. As ações contabilizadas foram: navegação e clique no menu, navegação e clique na barra de ferramentas, navegação e clique na representação do áudio em linha do tempo, navegação e clique na ferramenta de volume da faixa de áudio, e digitação de teclas de atalho.

As métricas de usabilidade foram calculadas por tarefa e por participantes, acompanhadas de cálculos estatísticos descritivos básicos, como média e desvio padrão. Assim, foi possível comparar os resultados quantitativos entre tarefas, participantes e gabarito, bem como entre os dois grupos de participantes. Os dados qualitativos coletados na breve

entrevista pós-teste foram analisados segundo a técnica de análise de discurso (NICOLACI-DA-COSTA et al., 2004; BARDIN, 2011).

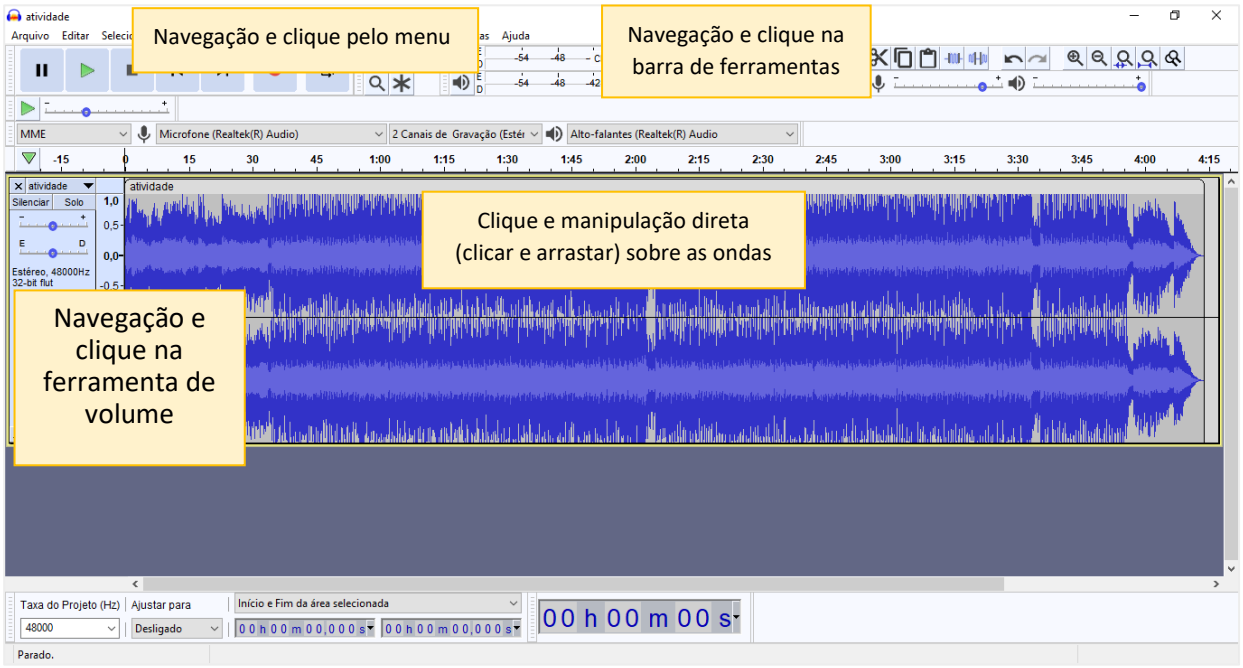


Figura 2 Tipos de ações na interface do Audacity que foram analisadas neste trabalho.

3. PERFIS DOS PARTICIPANTES

Ao todo, 10 voluntários participaram deste estudo divididos equilibradamente em dois grupos (5 participantes em cada). O Grupo 1 teve quatro profissionais (80%) de Licenciaturas e um profissional (20%) de Design. O Grupo 2 teve dois profissionais (40%) de Ciência da Computação e três profissionais (60%) formados em outros cursos de Computação.

Todos os profissionais do Grupo 1 (Licenciatura e Design) estavam cursando o mestrado em Inovação em Tecnologias Educacionais da UFRN. Antes do estudo, eles já haviam cursado uma disciplina do mestrado de "Produção de Vídeo" que aborda o uso de vídeos como recurso didático. Apesar desta disciplina solicitar um trabalho prático de produção de vídeo educacional, ela não ensinou aspectos técnicos de edição de vídeos ou de áudio, nem sobre o uso de algum *software* de edição específico. Os profissionais do Grupo 2 (TI) concluíram suas graduações entre 2011 e 2020 e nenhum possui outra formação além da Computação.

A **Figura 3** mostra como os participantes afirmaram aprender a utilizar um software que ainda não conhecem. Cada participante poderia indicar mais de um modo de aprendizado. Os resultados do Grupo 1 estão representados no gráfico à esquerda em cor amarela. Eles relataram que todos os participantes deste grupo assistem a videoaulas, 4 participantes (80%) consultam ajuda online, 3 participantes (60%) pedem ajuda a alguém para aprender, 2 participantes (40%) aprendem a usar mexendo diretamente no software e leem tutoriais ou manuais do uso, e que nenhum participante faz curso online. Já os resultados do Grupo 2 estão representados no gráfico à direita em cor azul. Eles relataram que todos os participantes consultam ajuda online e assistem a videoaulas, 4 participantes (80%) aprendem a usar mexendo diretamente no software e lendo tutoriais ou manuais de uso, 1 participante (20%) pede ajuda a alguém para aprender e faz curso online. Em nenhum dos grupos alguém afirmou não ter interesse em aprender a usar um software que não conheça.

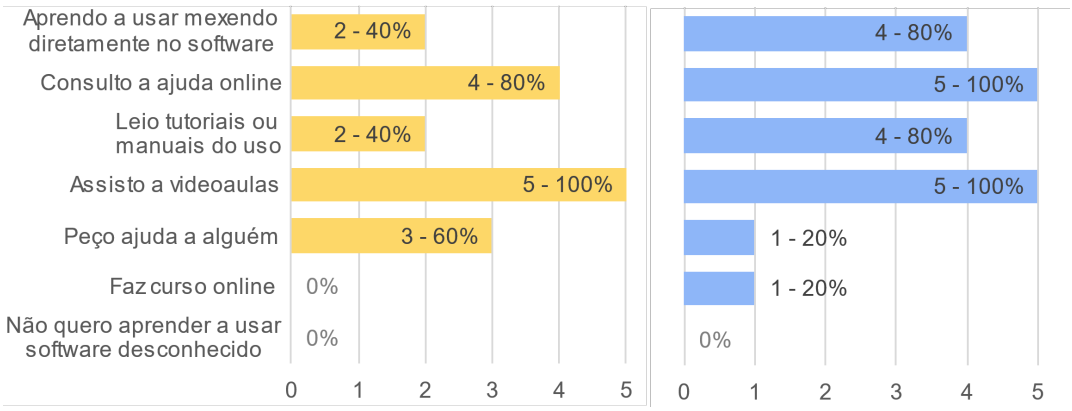


Figura 3 Como os participantes costumam aprender a usar softwares que não conhecem.

Apenas os profissionais do Grupo 2 (TI) foram questionados se já haviam feito algum curso de produção audiovisual de curta ou média duração e qual a experiência possuíam na área. Quatro participantes (80%) responderam que nunca fizeram curso específico sobre produção audiovisual, mas um participante (20%) mencionou que já fez curso de sonoplastia e edição de vídeo. Três deles (60%) nunca atuaram em produções audiovisuais. Dois participantes (40%) já se envolveram com atividades de edição na pós-produção e um participante (20%) já atuou na produção (gravação, apresentação/atuação, operador de equipamentos).

A **Figura 4** ilustra o tempo de experiência dos participantes na produção de conteúdos audiovisuais (vídeos, animações, *podcasts*, músicas etc.). O tempo de experiência dos participantes do Grupo 1 variou equilibradamente entre 3 meses e 10 anos. Um participante (20%) afirmou produzir conteúdos audiovisuais por um período de 5 até 10 anos. Outro participante (20%) tem experiência entre 1 e 5 anos. Dois participantes (40%) têm experiência entre 6 meses e 1 ano. Por fim, um participante teve experiência entre 3 e 6 meses na produção de conteúdos audiovisuais. Esses resultados indicam que 4 participantes (80%) tiveram experiência prévia na produção audiovisual antes da disciplina de "Produção de Vídeos" no mestrado. Já o tempo de experiência na produção audiovisual do Grupo 2 foi bem menor no geral. Um participante (20%) teve experiência entre 6 meses e 1 ano. Outro participante (20%) teve experiência entre 3 e 6 meses. Um participante (20%) teve experiência de até 1 mês. Dois participantes (40%) afirmaram nunca ter produzido conteúdo audiovisual anteriormente.

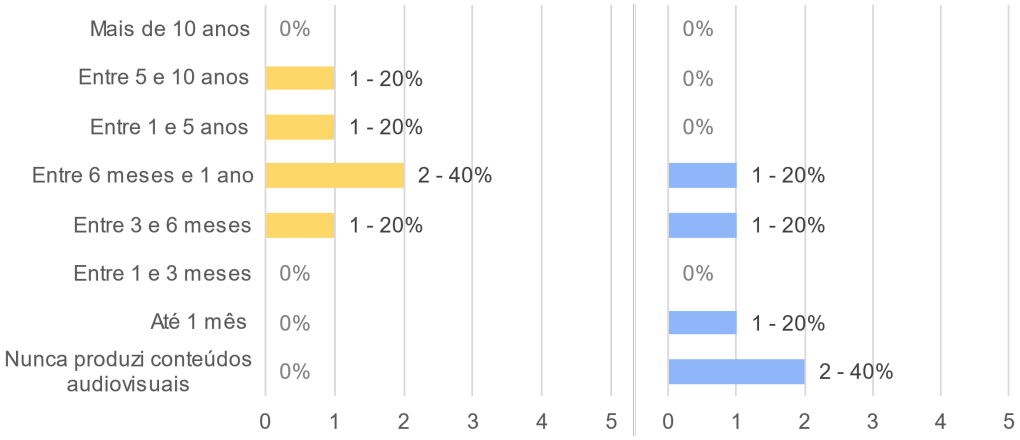


Figura 4 Tempo de experiência na produção de conteúdos audiovisuais, Grupo 1 à esquerda e Grupo 2 à direita.

A **Figura 5** mostra as atividades de edição de vídeos que os participantes já haviam realizado antes do estudo. Mais participantes do Grupo 1 tiveram experiência em atividades de edição de vídeo do que os participantes do Grupo 2. No Grupo 1, todos os participantes já haviam realizado cortes em vídeos. Três participantes (60%) relataram experiência prévia com efeitos, inserção de imagens e inserção de textos em vídeos. Um participante (20%) havia realizado tratamento de cores e iluminação na edição de vídeos. Já no Grupo 2, dois participantes (40%) haviam realizado cortes e aplicado efeitos em vídeos. Um participante (20%) havia inserido imagens e textos em vídeos. Três participantes (60%) não costumam editar vídeos. Nenhum participante fez tratamento de cores e iluminação em vídeos.

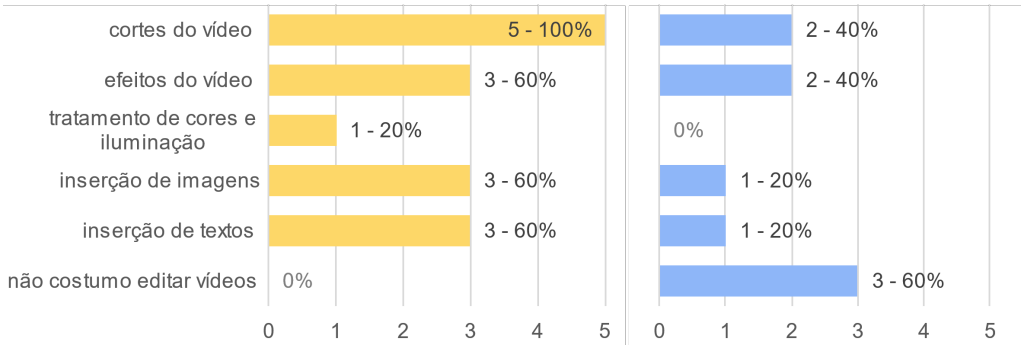


Figura 5 Atividades de edição de vídeo já realizadas pelos participantes, Grupo 1 à esquerda e Grupo 2 à direita.

O grupo que mais relatou ter realizado atividades de edição de vídeo também relatou mais dificuldades para executá-las. A **Figura 6** apresenta as dificuldades relatadas pelo Grupo 1 nas atividades de edição de vídeo. Dois participantes (40%) têm alguma dificuldade para realizar cortes de vídeos. Quatro participantes (80%) têm alguma dificuldade para inserir efeitos em vídeos. Dois participantes (40%) relataram ter alguma dificuldade em tratar cores e iluminação dos vídeos e mais dois participantes (40%) relataram ter muita dificuldade nisso. Dois participantes (40%) relataram ter alguma dificuldade para inserir imagens em vídeos. Um participante (20%) relatou ter alguma dificuldade para inserir textos em vídeos. A **Figura 7** apresenta as dificuldades relatadas pelo Grupo 2 para edição de vídeos. Um participante (20%) tem alguma dificuldade em realizar cortes e em inserir efeitos em vídeos. Dois participantes (40%) têm dificuldades em tratar cores e iluminação em vídeos. Nenhum participante relatou dificuldade em inserir imagens e textos em vídeos.

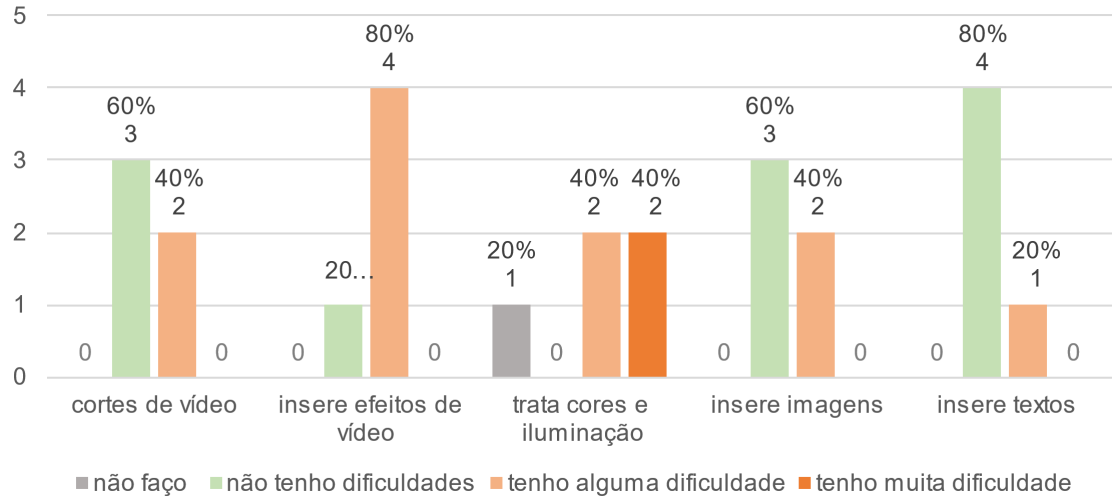


Figura 6 Dificuldades nas atividades da edição de vídeo relatadas pelo Grupo 1.

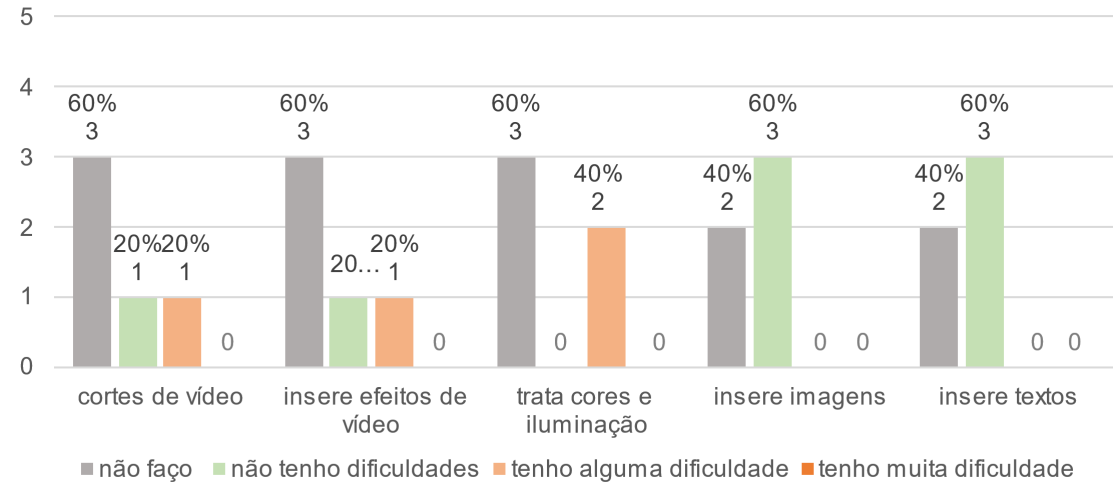


Figura 7 Dificuldades nas atividades da edição de vídeo relatadas pelo Grupo 2.

A **Figura 8** ilustra as atividades de edição de áudio que os participantes relataram ter realizado antes deste estudo. No Grupo 1, todos os participantes já editaram o volume dos áudios. Três participantes (60%) haviam tratado ruídos no áudio. Dois participantes (40%) já tinham editado o áudio para realizar cortes, inserir efeitos e inserir (mixar) músicas e outros sons numa faixa de áudio. Já no Grupo 2, três participantes (60%) haviam inserido (mixado) música e outros sons numa faixa de áudio. Dois participantes (40%) editaram o volume do áudio gravado. Um participante (20%) realizou cortes no áudio e tratou ruídos. Dois participantes (40%) não costumam editar áudio, um a menos do que na edição de vídeos.

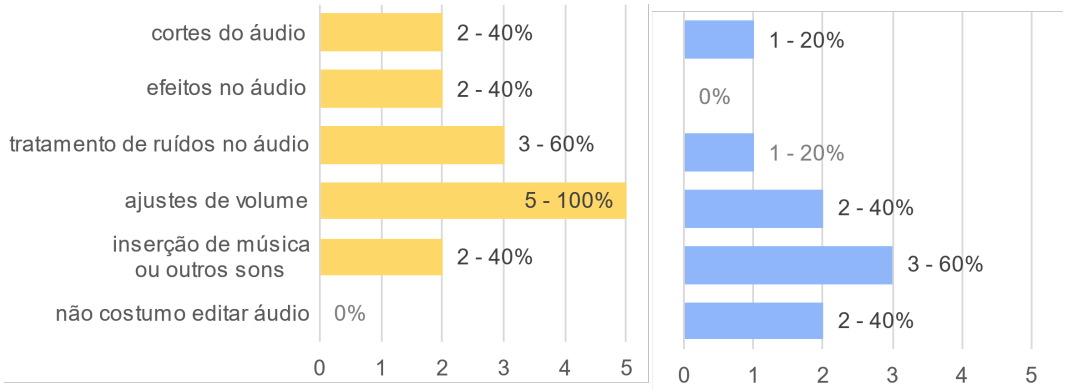


Figura 8 Atividades de edição de áudio já realizadas pelos participantes, Grupo 1 à esquerda e Grupo 2 à direita.

A **Figura 9** apresenta o relato do Grupo 1 sobre suas dificuldades em realizar atividades de edição de áudio. Dois participantes (40%) têm alguma dificuldade em realizar cortes e em inserir efeitos no áudio, enquanto outro participante (20%) tem muita dificuldade nestas duas atividades. Um participante (20%) tem alguma dificuldade em tratar ruídos

no áudio, enquanto outro participante (20%) tem muita dificuldade nisso. Nenhum participante relatou dificuldades com o ajuste de volume na edição de áudio. Um participante relatou ter alguma dificuldade em inserir (mixar) música ou outros sons em uma faixa de áudio.

A **Figura 10** ilustra as dificuldades relatadas pelo Grupo 2 na edição de áudio. Um participante (20%) tem alguma dificuldade em inserir efeitos, tratar ruídos e ajustar o volume na edição de áudios. Nenhum participante tem dificuldade em realizar cortes no áudio e inserir (mixar) música ou outros sons em uma faixa de áudio.

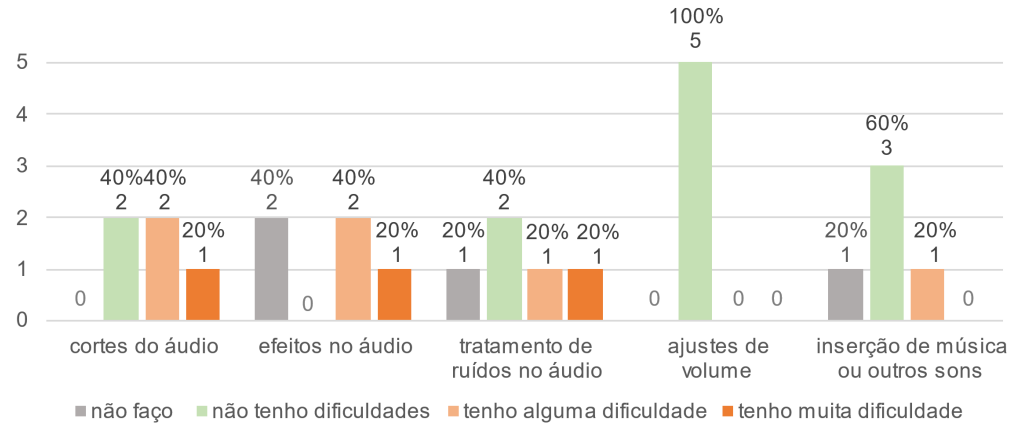


Figura 9 Dificuldades nas atividades da edição de áudio relatadas pelo Grupo 1.

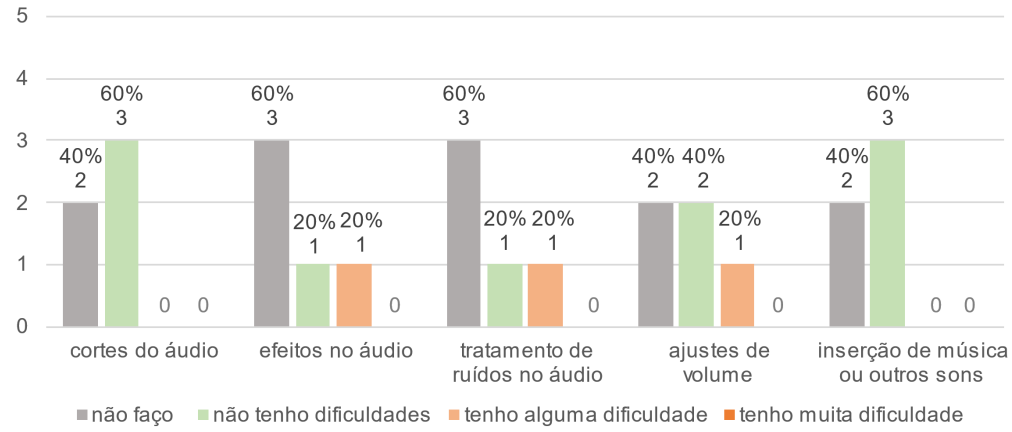


Figura 10 Dificuldades nas atividades da edição de áudio relatadas pelo Grupo 2.

4. RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DE USABILIDADE

Os resultados da avaliação de usabilidade do Audacity foram agrupados pela execução por tarefa e por participante, bem como pelas opiniões dos participantes sobre o uso, conforme descrito a seguir. Para facilitar a compreensão e a comparação do que aconteceu com cada perfil de participante, os resultados também sempre foram agrupados pelos Grupos 1 e 2 descritos anteriormente.

4.1 Resultados da observação por tarefa e por participante

Neste estudo, os participantes foram convidados a realizar quatro tarefas de edição de áudio na seguinte ordem: ajuste de volume, corte de áudio, remoção de ruído e distorção da voz (**Tabela 1**). A **Tabela 3** apresenta a quantidade de participantes que conseguiram concluir cada tarefa com sucesso. Três participantes (60%) do Grupo 1 (P1, P3 e P4) e quatro participantes (80%) do Grupo 2 (P6, P7, P8 e P10) conseguiram realizar com sucesso todas as tarefas. Os Participantes 2 e 5 do Grupo 1 concluíram com sucesso 3 tarefas (75%). O Participante 9 do Grupo 2 concluiu com sucesso 2 tarefas (50%).

As Tarefas 1, 3 e 4 foram concluídas com sucesso por todos os participantes do Grupo 1, enquanto as Tarefas 1 e 2 foram concluídas com sucesso por todos os participantes do Grupo 2. A Tarefa 2, de corte, não foi concluída com sucesso pelos Participantes 2 e 5 do Grupo 1. Eles aceleraram a velocidade de reprodução do áudio (“espremeram”) para caber no limite solicitado de um minuto, em vez de diminuir a amostra do arquivo de áudio cortando algum pedaço dele. As Tarefas 3 e 4, de ruído e distorção, acabaram não sendo concluídas com sucesso pelo Participante 9 do Grupo 2. Ele acabou desistindo de executar essas tarefas antes do fim, depois de não conseguir superar algumas dificuldades durante a interação.

A **Tabela 4** apresenta o tempo em minutos que os participantes de cada grupo levaram para concluir cada tarefa, com ou sem sucesso. Para se ter uma noção de um tempo mínimo necessário para conclusão da tarefa, os tempos obtidos no gabarito foram incluídos na coluna G desta tabela. O tempo total de execução de todas as tarefas dos participantes do Grupo 1 (164 min e 15 seg) foi aproximadamente o dobro do tempo total dos participantes do Grupo 2 (83 min e 29 seg). O maior tempo total foi de 51 min e 10 seg do Participante 5 do Grupo 1 (média de 12 min e 48 seg por tarefa), um dos participantes que não conseguiram concluir uma tarefa com sucesso, e de 24 min e 22 seg do Participante 9 do Grupo 2 (média de 6 min e 6 seg por tarefa), o participante que não concluiu 2 tarefas com sucesso. O menor tempo total foi de 22 min e 22 seg do Participante 4 do Grupo 1 (média de 5 min e 35 seg por tarefa) e de 9 min e

38 seg do Participante 7 do Grupo 2 (média de 2 min e 26 seg por tarefa).

Tabela 3 Quantidades de conclusões das tarefas com sucesso.

Sucesso	Grupo 1							
	P1	P2	P3	P4	P5	Total por tarefa	Média	Desvio padrão
Tarefa 1	1	1	1	1	1	**5**	**1**	**0**
Tarefa 2	1	0	1	1	0	**3**	**0,6**	**0,54**
Tarefa 3	1	1	1	1	1	**5**	**1**	**0**
Tarefa 4	1	1	1	1	1	**5**	**1**	**0**
Total por participante	**4**	**3**	**4**	**4**	**3**			
Média	**1**	**0,75**	**1**	**1**	**0,75**			
Desvio padrão	**0**	**0,5**	**0**	**0**	**0,5**			
Sucesso	**Grupo 2**							
	P6	P7	P8	P9	P10	Total por tarefa	Média	Desvio padrão
Tarefa 1	1	1	1	1	1	**5**	**1**	**0**
Tarefa 2	1	1	1	1	1	**5**	**1**	**0**
Tarefa 3	1	1	1	0	1	**4**	**0,8**	**0,44**
Tarefa 4	1	1	1	0	1	**4**	**0,8**	**0,44**
Total por participante	**4**	**4**	**4**	**2**	**4**			
Média	**1**	**1**	**1**	**0,5**	**1**			
Desvio padrão	**0**	**0**	**0**	**0,57**	**0**			

A Tarefa 4, de distorção, consumiu o maior tempo total dos participantes do Grupo 1, com um somatório de 52min e 54 seg empregados nela (média de 10 min e 25 seg por participante). Isso representou aproximadamente mais 86% do tempo total gasto pelo Grupo 2 nesta mesma tarefa, ainda que o Participante 9 do Grupo 2 tenha desistido de concluir esta tarefa. A Tarefa 3, sobre ruído, consumiu o maior tempo total dos participantes do Grupo 2, mesmo o Participante 9 tendo desistido de concluí-la, com uma soma de 31 min e 56 seg aplicados nela (média de 6 min e 23 seg por participante). Isso representa aproximadamente menos 32% do total de tempo usado pelo Grupo 1 nesta mesma tarefa. A Tarefa 1, sobre volume, consumiu a menor quantidade total de tempo dos participantes dos Grupos 1 e 2, somando respectivamente 23 min e 49 seg e 9 min e 17 seg (média de 4 min e 46 seg por participante do Grupo 1 e 1 min e 51 seg por participante do Grupo 2). Ainda assim, o Grupo 1 consumiu mais do que o dobro do tempo empregado pelo Grupo 2 nesta mesma tarefa.

É interessante observar que os tempos de execução totais e médios por tarefas do Gabarito foram bem menores do que os apresentados por todos os participantes, em ambos os grupos. Provavelmente vários fatores influenciaram essa disparidade tão alta nesses resultados. Dentre eles, destacam-se no gabarito: (1) o conhecimento prévio do usuário sobre como executar as tarefas no Audacity, (2) a supressão do esforço cognitivo para o aprendizado da interface típico a usuários pouco experientes como os participantes deste estudo, e (3) a diminuição do esforço cognitivo pelo comportamento automático na execução das tarefas no processo de interação, incomum em usuários pouco experientes. Aproximar-se do tempo de execução do gabarito é uma tendência desejável, apesar de usuários pouco experientes geralmente não conseguirem se igualar ou superar esse tempo na prática. Então, a diferença do tempo de execução dos participantes até o limite inferior do gabarito pode ser compreendida como um espaço potencial para melhorias na eficiência no uso do Audacity.

Tabela 4 Tempo de execução das tarefas em minutos.

Tempo de execução	Grupo 1								
	G	P1	P2	P3	P4	P5	Total por tarefa	Média	Desvio padrão
Tarefa 1	35s	03:00	05:25	04:20	02:22	08:42	**23:49**	**04:46**	**02:30**
Tarefa 2	17s	03:27	15:00	11:00	05:00	07:00	**41:27**	**08:17**	**04:42**
Tarefa 3	37s	12:00	05:00	11:54	08:00	10:00	**46:54**	**09:23**	**02:57**
Tarefa 4	20s	11:47	06:00	01:50	07:00	25:28	**52:54**	**10:25**	**09:08**
Total por participante	**01:49**	**30:14**	**31:25**	**29:04**	**22:22**	**51:10**			
Média	**37s**	**07:33**	**07:51**	**07:16**	**05:36**	**12:48**			
Desvio padrão	**10s**	**05:00**	**04:47**	**04:57**	**02:29**	**08:32**			
Tempo de execução	**Grupo 2**								
	G	P6	P7	P8	P9	P10	Total por tarefa	Média	Desvio padrão
Tarefa 1	35s	01:50	01:13	04:00	01:44	00:30	**09:17**	**01:51**	**01:19**
Tarefa 2	17s	01:45	04:07	01:40	01:18	04:40	**13:30**	**02:42**	**01:34**
Tarefa 3	37s	09:45	03:22	06:30	04:34	08:05	**31:56**	**06:23**	**02:29**
Tarefa 4	20s	01:40	00:56	03:24	16:46	06:00	**28:46**	**05:45**	**06:27**
Total por participante	**01:49**	**14:40**	**09:38**	**15:34**	**24:22**	**19:15**			
Média	**37s**	**03:40**	**02:25**	**03:54**	**06:06**	**04:49**			
Desvio padrão	**10s**	**03:50**	**01:34**	**02:00**	**07:16**	**03:12**			

Os participantes tiveram liberdade para consultar ajuda online do Audacity através da sua interface, bem como consultar ajuda na web, caso desejassem. A **Tabela 5** apresenta a quantidade de vezes que os participantes consultaram a ajuda online durante a realização de cada tarefa. O Grupo 1 consultou a ajuda online em um total de 2

vezes, enquanto o Grupo 2 consultou a ajuda em 9 vezes no total. Desse modo, a consulta à ajuda online do Grupo 1 foi 78% menor do que a consulta realizada pelo Grupo 2. Os Participantes 1 e 4 (40%) do Grupo 1 consultaram a ajuda online apenas uma vez cada, apenas na Tarefa 4. Já os Participantes 6, 8, 9 e 10 (80%) do Grupo 2 consultaram a ajuda online entre uma e três vezes no total, cada. Os demais participantes não consultaram ajuda online em nenhuma tarefa.

Nenhum participante dos dois grupos consultou a ajuda online nas Tarefas 1 e 2, sobre volume e corte de áudio respectivamente. Na Tarefa 3, sobre ruído, a ajuda online foi consultada quatro vezes no total apenas pelo Grupo 2; sendo uma vez pelo Participante 6, duas vezes pelo Participante 8 e uma vez pelo Participante 10. Na Tarefa 4, sobre distorção, a ajuda online foi consultada em um total de duas vezes pelo Grupo 1 e de 5 vezes pelo Grupo 2. Os Participantes 1, 4, 8 e 10 consultaram a ajuda apenas uma vez nesta tarefa, enquanto o Participante 9 consultou a ajuda por três vezes aqui.

Tabela 5 Quantidades de consultas à ajuda online

Consulta à ajuda online	**Grupo 1**							
	P1	P2	P3	P4	P5	Total por tarefa	Média	Desvio padrão
Tarefa 1	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0**
Tarefa 2	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0**
Tarefa 3	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0**
Tarefa 4	1	0	0	1	0	**2**	**0,4**	**0,54**
Total por participante	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**			
Média	**0,25**	**0**	**0**	**0,25**	**0**			
Desvio padrão	**0,5**	**0**	**0**	**0,5**	**0**			
Consulta à ajuda online	**Grupo 2**							
	P6	P7	P8	P9	P10	Total por tarefa	Média	Desvio padrão
Tarefa 1	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0**
Tarefa 2	0	0	0	0	0	**0**	**0**	**0**
Tarefa 3	1	0	2	0	1	**4**	**0,8**	**0,83**
Tarefa 4	0	0	1	3	1	**5**	**1**	**1,22**
Total por participante	**1**	**0**	**3**	**3**	**2**			
Média	**0,25**	**0**	**0,75**	**0,75**	**0,5**			
Desvio padrão	**0,5**	**0**	**0,95**	**1,5**	**0,57**			

A **Tabela 6** apresenta a quantidade total de ações executadas em cada tarefa por participante. Foi incluído nesta tabela uma coluna G para indicar a quantidade de ações executadas no gabarito para conclusão da tarefa com sucesso. A comparação com o gabarito pode dar uma noção do esforço extra ou dos atalhos que o participante empregou no seu processo de interação. O gabarito é uma tendência desejável, um limiar que usuários pouco experientes poderiam se aproximar. O Grupo 1 realizou um total de 919 ações em todas as tarefas, enquanto o Grupo 2 realizou 626 ações ao todo. Portanto, o Grupo 1 realizou 46% de ações a mais do que o Grupo 2 no engajamento das mesmas tarefas. O maior número de ações foi executado pelo Participante 5 do Grupo 1 e pelo Participante 9 do Grupo 2, sendo 300 e 155 (-93%) ações totais e 75 e 38,7 ações em média por tarefa, respectivamente. O menor número de ações foi executado pelo Participante 4 do Grupo 1 e pelo Participante 6 do Grupo 2, com um total de 106 e 72 (-47%) ações e 26,5 e 18 ações em média por tarefa, nesta ordem.

A execução da Tarefa 3, sobre ruído, consumiu o maior número total de ações nos Grupos 1 e 2, com um somatório de 310 e 242 (-28%) ações, respectivamente. A execução da Tarefa 2, sobre volume, empregou a menor quantidade total de ações nos Grupos 1 e 2, somando 170 e 53 (-220%) ações, nesta ordem.

Tabela 6 Quantidade de ações executadas na interface.

Ações totais executadas	**Grupo 1**								
	G	P1	P2	P3	P4	P5	Total por tarefa	Média	Desvio padrão
Tarefa 1	10	35	40	26	15	54	**170**	**34**	**14,67**
Tarefa 2	8	15	45	54	22	47	**183**	**36,6**	**17,03**
Tarefa 3	14	118	35	67	45	45	**310**	**62**	**33,42**
Tarefa 4	13	40	20	15	24	154	**253**	**50,6**	**58,55**
Total por participante	**45**	**208**	**140**	**162**	**106**	**300**			
Média	**11,2**	**52**	**35**	**40,5**	**26,5**	**75**			
Desvio padrão	**2,7**	**45,3**	**10,8**	**24,1**	**12,9**	**52,8**			
Ações totais executadas	**Grupo 2**								
	G	P6	P7	P8	P9	P10	Total por tarefa	Média	Desvio padrão
Tarefa 1	10	8	10	18	9	8	**53**	**10,6**	**4,21**
Tarefa 2	8	12	45	8	12	37	**114**	**22,8**	**16,93**
Tarefa 3	14	45	48	47	49	53	**242**	**48,4**	**2,96**
Tarefa 4	13	7	8	38	85	48	**186**	**37,2**	**32,27**
Total por participante	**45**	**72**	**111**	**111**	**155**	**146**			
Média	**11,2**	**18**	**27,7**	**27,7**	**38,7**	**36,5**			
Desvio padrão	**2,7**	**18,1**	**21,7**	**17,8**	**35,7**	**20,1**			

A **Tabela 7** apresenta a quantidade de ações improdutivas que foram executadas desnecessariamente na interface em cada tarefa por participante. Estas ações não contribuíram diretamente para a conclusão das tarefas com sucesso e poderiam deixar de ser realizadas sem prejuízo para o resultado final esperado. Um total de 556 ações improdutivas foram executadas pelo Grupo 1 em todas as tarefas, contra um total de 351 (-58%) ações improdutivas executadas pelo Grupo 2 ao todo. A maior quantidade total de ações improdutivas foi executada pelo Participante 5 do Grupo 1 e pelo Participante 9 do Grupo 2, com 228 e 121 (-88%) ações totais e com 57 e 30,2 ações em média por tarefa, respectivamente. A menor quantidade total de ações improdutivas foi realizada pelo Participante 4 do Grupo 1 e pelo Participante 6 do Grupo 2, com 47 e 35 (-34%) ações totais e com 11,7 e 8,7 ações em média por tarefa.

A Tarefa 4, sobre distorção, recebeu a maior quantidade total de ações improdutivas no Grupo 1, com um total de 176 ações improdutivas e média de 35,2 ações improdutivas por participante. Esse total é 43% maior do que o equivalente no Grupo 2. A Tarefa 3, sobre ruído, teve a maior quantidade total de ações improdutivas no Grupo 2, com uma soma de 154 ações improdutivas e com média de 30,8 ações improdutivas por participante. A Tarefa 1, sobre volume, recebeu a menor quantidade total de ações improdutivas nos Grupos 1 e 2, com um somatório total de 80 e 11 (+627%) ações improdutivas e uma média de 16 e 2,2 ações improdutivas por participante, respectivamente.

Tabela 7 Quantidades de ações improdutivas executadas na interface

Ações improdutivas na interface	**Grupo 1**							
	P1	P2	P3	P4	P5	Total por tarefa	Média	Desvio padrão
Tarefa 1	15	18	14	3	30	**80**	**16**	**9,7**
Tarefa 2	5	35	39	13	35	**127**	**25,4**	**15,3**
Tarefa 3	50	19	49	23	28	**169**	**33,8**	**14,7**
Tarefa 4	22	7	4	8	135	**176**	**35,8**	**56,2**
Total por participante	**92**	**79**	**106**	**47**	**228**			
Média	**23**	**19,7**	**23,5**	**11,7**	**57**			
Desvio padrão	**19,3**	**11,5**	**21,0**	**8,5**	**52**			
Ações improdutivas na interface	**Grupo 2**							
	P6	P7	P8	P9	P10	Total por tarefa	Média	Desvio padrão
Tarefa 1	1	1	5	4	0	**11**	**2,2**	**2,2**
Tarefa 2	3	30	1	2	27	**63**	**12,6**	**14,6**
Tarefa 3	28	20	30	41	35	**154**	**30,8**	**7,8**
Tarefa 4	3	0	20	74	26	**123**	**24,6**	**29,7**
Total por participante	**35**	**51**	**56**	**121**	**88**			
Média	**8,7**	**12,7**	**14**	**30,2**	**22**			
Desvio padrão	**12,9**	**14,7**	**13,4**	**34,2**	**15,2**			

4.2 Resultados das opiniões dos participantes sobre o uso

Após a realização das quatro tarefas de edição de áudio (volume, corte, ruído e distorção), os participantes foram convidados a apresentar sua opinião sobre o uso que acabaram de fazer no Audacity por meio do questionário SUS e de uma breve entrevista. A **Figura 11** apresenta o resultado geral obtido no questionário SUS para cada participante, primeiro dos cinco participantes do Grupo 1 seguido dos cinco participantes do Grupo 2. A média da pontuação geral de todos os participantes para o Audacity foi de 76,4. Os professores e designer atribuíram ao Audacity 78 pontos em média no Grupo 1, enquanto os profissionais de tecnologia da informação atribuíram uma média de 74,5 pontos ao software no Grupo 2. Com esta pontuação no SUS é possível afirmar que a usabilidade do Audacity é boa na opinião dos participantes (BANGOR et al., 2009), sem variação significativa entre os grupos de participantes.

Apesar da nota geral positiva, ela não foi unanimidade entre os participantes. A pontuação atribuída pelo Participante 2 do Grupo 1 e dos Participantes 6 e 9 do Grupo 2 ficaram abaixo da média esperada para que o Audacity seja considerado com boa usabilidade. Destes, o Participante 2 e o Participante 9 não conseguiram concluir uma ou duas tarefas solicitadas. O Participante 6 considerou a usabilidade do Audacity baixa, mesmo tendo concluído todas as tarefas com um dos tempos totais mais baixos e com a quantidade de ações improdutivas mais baixa no seu grupo. O Participante 5 atribuiu uma pontuação excelente para a usabilidade do Audacity, apesar de não ter concluído uma tarefa com sucesso acreditando equivocadamente que teve sucesso nela.

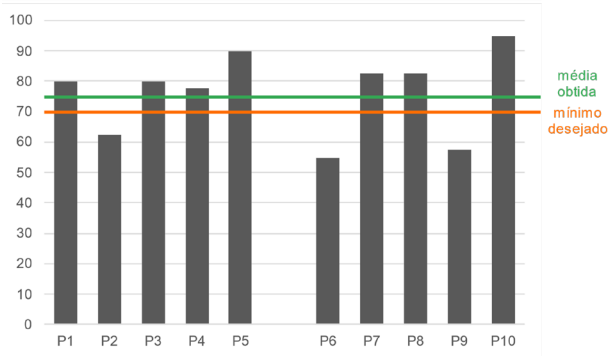


Figura 11 Resultado geral do SUS por participante dos Grupos 1 e 2, da esquerda para direita.

Os comentários livres sobre a usabilidade do Audacity também abrigaram visões positivas e negativas dos participantes. No lado positivo, os participantes apontaram como características positivas a simplicidade, a linguagem em português e a facilidade de uso da interface do Audacity, bem como ter manual e tutoriais disponíveis na web. Alguns comentários a respeito foram:

> "A simplicidade dos efeitos, a facilidade de poder encontrar e manuseá-los". – P7

> "Gostei, ele é bem fácil de manusear e tem uma interface boa e tem muitas funcionalidades". – P2

> "A princípio fiquei receoso, mas por ser todo em português e também por ser autoexplicativo e ter os menus bem direitinho fui conseguindo fazer". – P3

> "Gostei porque ele puxa umas coisas do office, ícones e tudo mais, então eu gostei porque fica bem intuitivo, no caso do recorte tem o ícone da tesoura". – P1

> "Os controladores dele que são fáceis de usar e estão bem na cara (visíveis)". - P10

> "É uma ferramenta simples, possui um manual e na internet tem bastante tutoriais". – P8

Os comentários negativos referenciaram a qualidade da explicação e a língua estrangeira do manual de uso, a estética (layout ou *look and feel*) antiga, as representações (ícones) e a organização da interface do Audacity. Exemplos de comentários negativos foram:

> "Não gostei do fato de não ter um manual mais explicativo;". – P3

> "A ajuda do programa ser toda em inglês e isso é um ponto negativo". – P2

> "A interface bem anos 90, menos atrativa, e a forma como as categorias são agrupadas". – P1

> A interface dele é meio feia". – P4

> "A quantidade de ícones semelhantes e as funções de efeitos deveriam estar na aba de editar para não confundir o uso". – P8

> "Não gostei do fato que o controlador de aumentar e diminuir o tamanho da faixa só está disponível no canto superior direito". - P10

As sugestões de melhoria no Audacity que os participantes fizeram reforçam a existência de problemas de usabilidade, ou pelo menos de um espaço relevante para melhoria, (1) no layout da interface para torná-la mais agradável aos olhos, (2) na organização da interface para facilitar o aprendizado e a eficiência de uso e (3) nas explicações na interface e no manual de uso também para favorecer o aprendizado de uso. Veja exemplos de depoimentos dos participantes sobre as oportunidades de melhoria:

> *layout*

> "O design dele é um pouco antigo, poderia ser melhorado, uso ele faz bastante tempo e continua com o mesmo design, essas faixas de áudio são antigas". – P7

> *organização da interface*

> "Melhorar um pouco os menus, dividir em categorias, que fique mais fácil de procurar para quem não tem muito conhecimento". – P6

> "Essa barra que fica na parte inferior parece ser um pouco difícil de entender e ela fica solta aqui, poderia estar na parte superior auxiliando na visualização inclusive na hora de fazer cortes, na parte superior ficaria mais útil". - P10

> *explicações na interface e no manual de uso*

> "Um tutorial melhor que fosse em português". – P2

> "Um manual ou um vídeo bem explicativo sobre a usabilidade dos principais menus". – P3

> "Ter explicações nos menus sobre o que é cada coisa, explicação sobre os dB ideais, sensibilidade, entre outros. Como por exemplo ter um ponto de interrogação que ao passar o mouse mostrasse a explicação". – P4

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A **Tabela 8** resume todos os resultados do teste de usabilidade para facilitar a comparação e a discussão deles. Os resultados foram ordenados pela quantidade crescente de ações totais realizadas pelos participantes.

Tabela 8 Resumo dos resultados do teste de usabilidade.

Participante	Sucesso	Tempo	Ajuda	Ações totais	Ações improdutivas
Grupo 1					
P4	4	22:22	1	106	47
P2	3	31:25	0	140	79
P3	4	29:04	0	162	106
P1	4	30:14	1	208	92
P5	3	51:10	0	300	228
Grupo 2					
P6	4	14:40	1	72	35
P7	4	09:38	0	111	51
P8	4	15:34	3	111	56
P10	4	19:15	2	146	88
P9	2	24:22	3	155	121
Gabarito					
G	-	1:49	-	45	-

A eficácia foi de 90% nos dos grupos de participantes. Entretanto, o modo como cada grupo desenvolveu o processo de interação para chegar nesses resultados foi diferente. O Grupo 1 consumiu quase o dobro do tempo total na execução das tarefas, com mais 293 ações totais (+47%) e mais 205 ações improdutivas (+58%) do que o Grupo 2.

Vale notar que apenas o P5 do Grupo 1 apresentou resultados significativamente maiores do que o segundo colocado em todas as métricas de usabilidade. Ele executou todas as tarefas em quase 20 minutos a mais comparado ao P2, com 92 ações totais a mais do que o P1 e com 122 ações improdutivas a mais do que o P3. Ele pode ser considerado

como um “ponto fora da curva” que poderia ser ignorado. Entretanto, preferiu-se mantê-lo junto com seus pares apresentando os dados estratificados e ponderando os dados do seu grupo.

A média de tempo para execução de cada tarefa foi de 8 min e 12 seg no Grupo 1, contra 4 min e 10 seg no Grupo 2. Se o P5 for desconsiderado, esta média passou para 7 min e 4 seg no Grupo 1. A média de ações improdutivas por participante em todas as tarefas foi de 111,2 no Grupo 1 e de 70,2 no Grupo 2. Caso o P5 fosse desconsiderado, a média de ações improdutivas do Grupo 1 passaria para 82.

Quando comparado ao gabarito, o Grupo 1 consumiu em média 18,1 vezes o tempo total na execução de todas as tarefas. Se o P5 for desconsiderado, o tempo total médio por participante do Grupo 1 cai para 15,6 vezes o tempo total do gabarito. Já o Grupo 2 consumiu em média 9,2 vezes o tempo do gabarito. Por outro lado, o Grupo 2 consultou a ajuda online mais 7 vezes (+350%) do que o Grupo 1.

O que poderia explicar essas diferenças observadas nas métricas de usabilidade entre os grupos? Um fator que chama atenção são as diferenças profissionais e de formação entre seus participantes. As demais características dos participantes são mais heterogêneas, conforme descrito da Seção 3.

Os professores e designer do Grupo 1 não parecem fazer uso muito intenso de uma diversidade de softwares no seu cotidiano profissional. Já os profissionais de Tecnologia da Informação no Grupo 2 provavelmente fazem uso expressivo de uma grande variedade de softwares durante seu trabalho, que muitas vezes também ocorre em seus momentos de lazer. Deste modo, os participantes do Grupo 2 muito provavelmente sabem mais e têm habilidades mais desenvolvidas para utilizar estilos de interação (manipulação direta, formulários, WIMP etc.) e interfaces semelhantes aos do Audacity, quando comparados com os participantes do Grupo 1. Essa diferença de conhecimento e experiência com uso e produção de softwares parece ter sido vantajosa para o Grupo 2, principalmente em relação ao tempo médio de execução das tarefas.

Em geral, os participantes do Grupo 1 afirmaram ter maior experiência na produção de conteúdos audiovisuais do que o Grupo 2 (**Figura 4**), envolvendo tanto a edição de vídeo (**Figura 5**) quanto a edição de áudio (**Figura 8**). Apenas essa vantagem na experiência anterior com edição audiovisual não foi suficiente para se refletir em vantagens na quantidade de tarefas de edição de áudio concluídas com sucesso e nem na eficiência de execução das mesmas (tempo total de execução, quantidade total de ações executadas, quantidade total de ações improdutivas). Isso não muda muito caso o P5 seja desconsiderado no Grupo 1. Por que isso ocorreu? Será que os softwares de edição utilizados anteriormente pelos participantes são muito diferentes do Audacity? Os participantes tiveram dificuldades para adaptar e aplicar seu aprendizado sobre a edição de conteúdos audiovisuais em outros softwares quando foram utilizar o Audacity? As experiências anteriores de edição dos participantes ocorreram há tanto tempo que eles já esqueceram, aproximando os dois grupos? A interface do Audacity é difícil de aprender, mesmo para quem tem experiência em edição de conteúdos audiovisuais?

Quando vão aprender a usar um software que não conhecem, os participantes dos Grupos 1 e 2 afirmaram consultar a ajuda online e assistir a tutoriais em quantidades próximas (**Figura 3**). Contudo, seus comportamentos na consulta à ajuda online do Audacity foram bem distintos. O que poderia ter influenciado essa diferença entre discurso e prática? Será que os profissionais do Grupo 1 estão abertos a buscar esse tipo de suporte, mas não estão acostumados a fazer isso com frequência? Será que os profissionais de TI do Grupo 2, além de estarem abertos, também costumam buscar apoio semelhante com frequência na sua prática profissional? Em quais situações os participantes estão acostumados a buscar este suporte para o aprendizado do uso? Essas situações seriam similares àquelas do teste de usabilidade realizado? O contexto do teste de usabilidade pode ter intimidado alguns participantes de modo a evitarem buscar ajuda?

A execução do gabarito não envolveu ações relacionadas com experimentação, reflexão e criatividade típicas da produção de conteúdos audiovisuais. Ela também não contabilizou esforços cognitivos típicos de usuários durante a interação e durante o aprendizado de uso da interface. Ainda assim, as diferenças entre os tempos totais de execução e o número de ações totais executadas para a conclusão das tarefas chamam bastante a atenção. Os profissionais de Licenciatura e Design do Grupo 1 consumiram no mínimo mais de 12 vezes o tempo gasto no gabarito para concluir todas as tarefas. Isso representou pelo menos 2,3 vezes a quantidade de ações totais do gabarito. Esses resultados não mudam se o P5 foi desconsiderado. Já os profissionais de Tecnologia da Informação do Grupo 2 consumiram no mínimo mais de 5 vezes o tempo gasto no gabarito, envolvendo pelo menos 1,9 vezes a quantidade de ações totais dele.

O enunciado das tarefas não estimulava os participantes a se engajarem em “tarefas criativas”. Além disso, as tarefas também apresentavam uma boa margem de resultados aceitáveis, ou seja, não exigiam que os resultados fossem muito precisos para evitar que os participantes tivessem que fazer vários ajustes até alcançar determinada precisão. Será que as “tarefas criativas” das edições de áudio realizadas no teste de usabilidade consumiram tanto tempo e ações a mais como visto nos resultados, ou esses resultados escondem espaço significativo para melhorias na interface? Os resultados desta pesquisa condizem com a existência de possibilidades para melhorias na interface do Audacity, pois há espaço para melhorar o tempo de execução e o número de ações executadas, pelo menos em momentos mais operacionais e menos criativos da edição de áudio.

A **Figura 12** apresenta todos os resultados do teste de usabilidade em forma de gráfico para facilitar a comparação detalhada entre eles. Na parte superior, encontram-se os resultados do Grupo 1, e na parte inferior os resultados do Grupo 2. Os resultados foram ordenados pela quantidade crescente de ações totais realizadas pelos participantes nas 4 tarefas.

Apenas as diferenças profissionais e de formação dos participantes nos Grupos 1 e 2 não parecem ter sido suficientes para determinar grandes diferenças no comportamento geral das métricas de usabilidade obtidas nesta pesquisa. Ainda que existam diferenças nos valores absolutos, os gráficos da **Figura 12** revelam semelhanças nos comportamentos das variáveis analisadas.

Como esperado, o comportamento da quantidade de ações totais acompanhou o comportamento da quantidade de ações improdutivas nos dois grupos. Isso é coerente porque as ações improdutivas fizeram parte da soma das ações totais. O tempo de execução total apresentou uma tendência de crescimento próxima da tendência de crescimento da quantidade de ações totais. Por exemplo, o tempo de execução total no Grupo 1 aumentou 1,3 vezes, e no Grupo 2 aumentou 1,5 vezes. Se o P5 for desconsiderado no Grupo 1, este aumento passou a ser de 0,4 vez. Já a quantidade total de ações aumentou 1,8 vezes no Grupo 1 e

1,1 vezes no Grupo 2. Quando se desconsidera o P5, o aumento no total de ações no Grupo 1 passou a ser de 1 vez. A quantidade de ações improdutivas apresentou uma tendência de aumento maior. Ela aumentou 3,8 vezes no Grupo 1 e 2,5 vezes no Grupo 2, na mesma ordem dos participantes. Se o P5 for desconsiderado, o aumento no Grupo 1 passou a ser de 1,3 vezes.

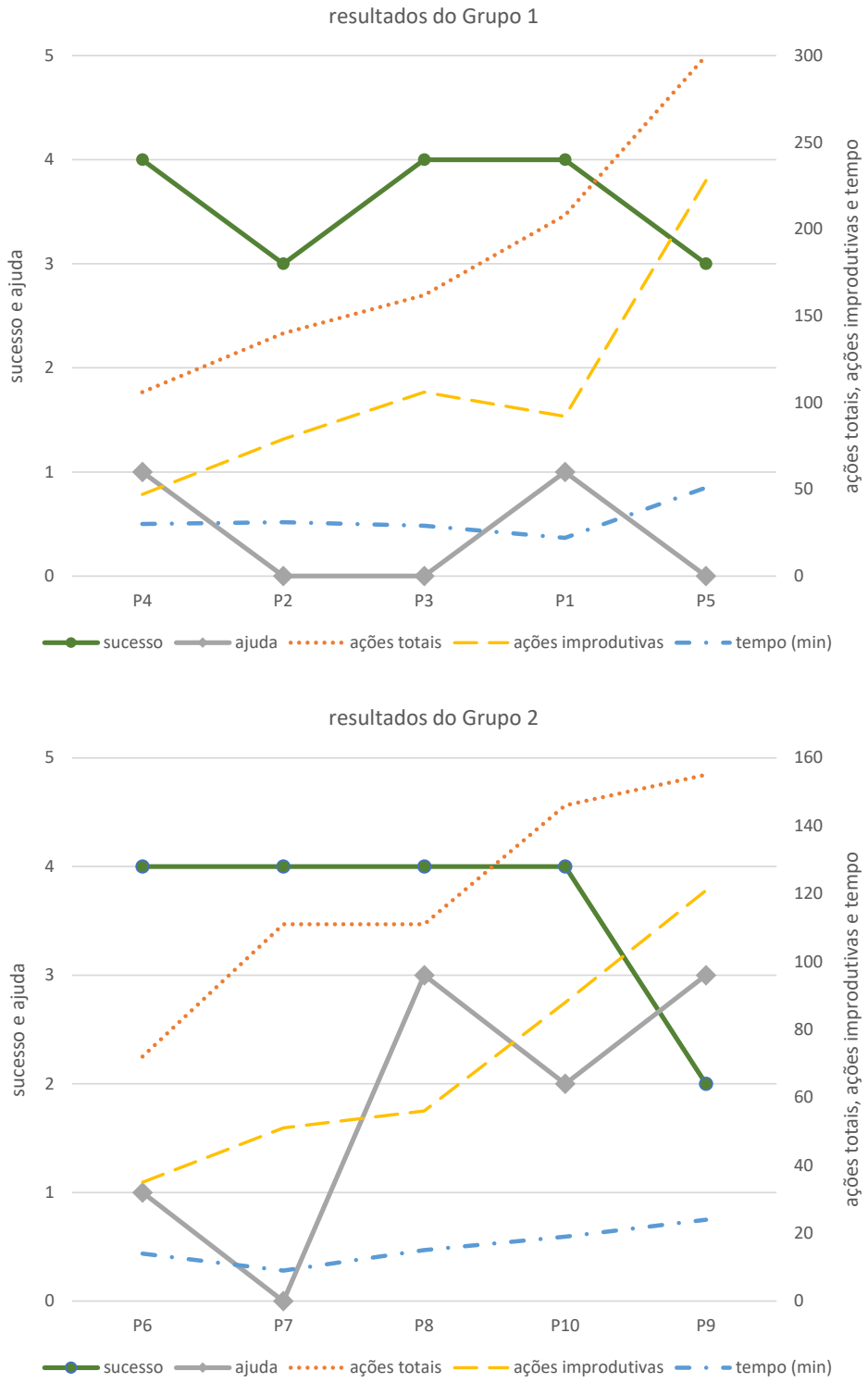


Figura 12 Comparação geral dos resultados do teste de usabilidade dos Grupos 1 (acima) e 2 (embaixo).

A busca por ajuda não parece ter sido determinante para um maior número de ações totais e improdutivas dos participantes. O Participante 4 no Grupo 1 e o Participante 6 no Grupo 2 consultaram a ajuda online uma vez, mas realizaram a menor quantidade de ações totais e improdutivas dentro de seus respectivos grupos. Todavia, uma quantidade maior de consultas à ajuda online algumas vezes pode estar associada a uma maior quantidade de ações totais e improdutivas. Por exemplo, os Participantes 9 e 10 consultaram a ajuda online 2 ou 3 vezes e apresentaram a maior quantidade de ações totais e improdutivas no Grupo 2. A busca por ajuda online pode ter tido relação com o sucesso na conclusão das tarefas, mas não foi determinante. Os Participantes 4 e 1 do Grupo 1 e os Participantes 6, 8 e 10 do

Grupo 2 consultaram a ajuda online e concluíram todas as tarefas com sucesso. Os Participantes P2 e P5 no Grupo 1 não concluíram uma tarefa com sucesso e também não consultaram a ajuda online. Contudo, o Participante 9 do Grupo 2 consultou à ajuda online 3 vezes e não obteve sucesso na conclusão de 2 tarefas.

A pesquisa deste trabalho teve por objetivo investigar (1) se a interface com usuário de software de edição de áudio Audacity pode estar atrapalhando os produtores não especialistas editarem conteúdo audiovisual produzido, conforme dificuldades relatadas por (OLIVEIRA; SILVA; FIGUEIRA FILHO, 2022b). Então, os resultados deste trabalho serão comparados com os resultados do referido trabalho anterior.

Todos os participantes conseguiram concluir a Tarefa 1 deste trabalho, para edição de volume no Audacity, com a menor quantidade de ações improdutivas em ambos os grupos. Isso é coerente com o resultado de (OLIVEIRA; SILVA; FIGUEIRA FILHO, 2022b), onde 6 participantes (14%) afirmaram ter alguma dificuldade com a edição de volume. As eventuais dificuldades com essa tarefa no estudo deste trabalho podem ter sido resolvidas com algumas ações extras durante a interação.

Dois participantes do Grupo 1 (40%) neste trabalho não conseguiram concluir a Tarefa 2, de corte de áudio no Audacity. A média de ações improdutivas por participante nesta tarefa também foi maior no Grupo 1 do que no Grupo 2, correspondendo a 25 e 12 ações, respectivamente. Essa maior dificuldade no Grupo 1 acompanha a incidência de reclamações em (OLIVEIRA; SILVA; FIGUEIRA FILHO, 2022b), onde 19 participantes (44%) afirmaram ter alguma dificuldade nesta tarefa e 1 participante (2%) afirmou ter muita dificuldade com esta tarefa.

Um participante do Grupo 2 neste trabalho não concluiu as Tarefas 3 e 4, de edição de ruído e distorção no Audacity. A média de ações improdutivas dos participantes do Grupo 1 foi de 33,8 na Tarefa 3 e 35,8 na Tarefa 4, já no Grupo 2 a média foi 30,8 na Tarefa 3 e 34,6 na Tarefa 4. Esse resultado também está alinhado com as reclamações ouvidas por (OLIVEIRA; SILVA; FIGUEIRA FILHO, 2022b), quando 25 (58%) e 28 (70%) dos participantes relataram ter alguma dificuldade nessas tarefas e 2 (5%) participantes relataram ter muita dificuldade em cada uma destas tarefas, respectivamente.

Vários resultados da pesquisa realizada neste trabalho articulam-se para evidenciar problemas de usabilidade do Audacity: (1) as ocorrências de insucesso na conclusão das tarefas; (2) a ausência de vantagens nas métricas de usabilidade do Grupo 1 com maior experiência na produção de conteúdos audiovisuais do que o Grupo 2; (3) média relativamente alta de ações improdutivas nas Tarefas 2, 3 e 4; e (4) a expressiva diferença no tempo total de execução dos participantes comparada ao gabarito. Embora os problemas de usabilidade identificados não pareçam críticos, esses resultados são indícios de que há bastante espaço para melhorias da usabilidade da interface.

Como os problemas de usabilidade observados neste trabalho ocorreram (1) nas mesmas tarefas de edição de áudio relatadas por (OLIVEIRA; SILVA; FIGUEIRA FILHO, 2022b) e (2) sua frequência e severidade são coerentes com as dificuldades relatadas anteriormente por eles, é possível concluir que existem boas chances de problemas na usabilidade da interface dos softwares de edição de áudio, como o Audacity, estarem atrapalhando os produtores de conteúdo audiovisual não especialistas, como as pessoas que participaram da pesquisa neste trabalho. É provável que as interfaces dos softwares de edição de áudio tenham sim uma parte da responsabilidade nas dificuldades relatadas por (OLIVEIRA; SILVA; FIGUEIRA FILHO, 2022a,b).

O segundo objetivo deste trabalho foi (2) identificar quais fatores de usabilidade da interface do Audacity podem estar prejudicando mais o processo de produção audiovisual por produtores não especialistas. Os resultados das métricas de usabilidade obtidos neste trabalho podem ser relacionados com a **facilidade de aprendizado** e **eficiência** no uso da interface do Audacity. Os insucessos na execução das tarefas e a dificuldade em aproveitar experiências anteriores na execução de tarefas similares como ocorreu no Grupo 1 são sintomas típicos da dificuldade de aprendizado de uso da interface (NIELSEN, 1993; BARBOSA; SILVA, 2010). A grande margem para redução do tempo de execução das tarefas comparado ao gabarito e o alto número de ações improdutivas são comuns em problemas de eficiência de uso (NIELSEN, 1993; BARBOSA; SILVA, 2010).

Em um contexto onde os produtores de conteúdo para mídias sociais digitais não dispõem do tempo necessário para produzir seus conteúdos conforme relatado por (OLIVEIRA; SILVA; FIGUEIRA FILHO, 2022a,b), torna-se muito relevante aprimorar a facilidade de aprendizado e a eficiência da interface do Audacity para reduzir o número de falhas totais, diminuir a ocorrência de ações desnecessárias e diminuir o tempo total para conclusão das tarefas.

Essas interpretações a partir dos resultados da observação de uso do Audacity são reforçadas com a triangulação dos resultados sobre as opiniões dos participantes expressas nas entrevistas pós-teste e no questionário SUS. Apesar do resultado geral de 76,4 pontos no SUS indicar uma boa usabilidade (BANGOR et al., 2009), ainda existe margem para aumentar a pontuação geral no SUS e chegar em uma usabilidade excelente (pontuação final na faixa dos 80 pontos) ou excepcional (pontuação final na faixa dos 90 pontos). Além disso, os comentários negativos e as sugestões de melhoria na interface apontam direta e explicitamente para problemas na facilidade de aprendizado da interface do Audacity. É um reforço bem claro para a necessidade de cuidar melhor dos usuários iniciantes ou pouco frequentes na interface de software de edição de áudio, principalmente se estes usuários não passarem uma formação específica antes de iniciarem o uso desses *softwares*.

Apesar de ser viável realizar a edição de áudio com *softwares* disponíveis no mercado atualmente, como o Audacity, os problemas de usabilidade identificados neste trabalho servem como parte da justificativa para os participantes do estudo de (OLIVEIRA; SILVA; FIGUEIRA FILHO, 2022a) evitarem editar os conteúdos produzidos. Há indícios para se acreditar que como é trabalhoso e demorado aprender, evita-se usar softwares de edição e fazer edições nos conteúdos audiovisuais. Os resultados deste trabalho também permitem concluir que parte das dificuldades relatadas por (OLIVEIRA; SILVA; FIGUEIRA FILHO, 2022b) podem sim ter relação com problemas na usabilidade da interface de softwares de edição de áudio, como ocorreu no Audacity. A qualidade de uso do Audacity e de *softwares* similares precisa ser aprimorada para os usuários iniciantes, principalmente considerando a vasta ocorrência de produção de conteúdo audiovisual para mídias sociais digitais por não especialistas nos últimos anos.

5. LIMITAÇÕES DESTE TRABALHO

Quando uma avaliação de interface é realizada, uma expectativa muito comum é que ela identifique problemas específicos na interface e que apresente insumos para subsidiar o reprojeto e melhorias desta interface. Todavia,

este trabalho não pretende ir tão longe e não atende a essas expectativas.

Iniciativas de avaliação de interface geralmente têm origem em demandas por melhorias, normalmente feitas diretamente por usuários, designers ou outros interessados. O ponto de partida desta pesquisa foi diferente. Pesquisas anteriores relataram dificuldades na edição de conteúdos audiovisuais feitas por produtores não especialistas (OLIVEIRA; SILVA; FIGUEIRA FILHO, 2022a,b). Antes desta pesquisa não havia nenhum indício claro de que a usabilidade da interface com usuário pudesse ter alguma relação com as dificuldades relatadas por esses produtores, principalmente em pesquisas científicas. Além disso, muitas variáveis em um amplo contexto interdisciplinar provavelmente estão envolvidas nessa problemática. Podia-se imaginar que as interfaces dos softwares de edição de áudio são bem resolvidas, pelo menos para tarefas básicas, pois alguns desses softwares existem no mercado há mais de duas décadas. Não é difícil pensar que os problemas mais graves nestas interfaces tenham sido resolvidos, a ponto de eliminar as reclamações da grande maioria dos usuários.

Neste contexto, começar investigando se existe a possibilidade de problemas na interface estarem relacionados com as dificuldades relatadas por produtores de conteúdo não especialistas é sim um objetivo de pesquisa limitado. Contudo, ele parece ser bem razoável para o estado da arte atual da problemática.

Outro fator que também limitou bastante a execução desta pesquisa foi o isolamento social imposto pela pandemia da Covid-19. As condições do isolamento em fevereiro de 2022 restringiram o acesso a participantes para esta pesquisa, por isso o número de participantes não foi grande e seu perfil foi heterogêneo. Naquela época, não houve espaço para coletar dados de pesquisas com desenhos metodológicos mais diferenciados, que permitissem avançar mais sobre a problemática em questão. Por exemplo, os participantes deveriam ter os equipamentos necessários e uma boa conexão à internet. A instalação de aplicativos no computador dos participantes também foi limitada. Era inviável instalar softwares que ocupassem grande espaço em disco, como alguns softwares de edição o fazem. Além disso, não foi possível fazer um controle do ambiente em que o participante se encontrava, a não ser indicá-lo a necessidade de concentração e solicitá-lo estar em um ambiente que lhe permitissem isso durante a coleta de dados. As limitações no controle da coleta de dados nesta pesquisa não oferece o rigor necessário para análises mais detalhadas e profundas como as necessárias para identificar causas de problemas de usabilidade e orientar de forma rica o reprojeto de interface. Apenas objetivos mais gerais e iniciais como os enunciados neste trabalho puderam ser alcançados com a segurança e o rigor científico necessários.

Apesar das limitações deste trabalho, acredita-se que ele representa um passo inicial importante e sólido para questionar a usabilidade da interface de softwares editores de áudio. Várias questões apresentadas nas discussões ainda permanecem em aberto e podem orientar pesquisas futuras sobre o assunto.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho avaliou a usabilidade da interface do Audacity, um dos *softwares* mais citados no estudo anterior de (OLIVEIRA; SILVA; FIGUEIRA FILHO, 2022b). Esta avaliação foi realizada com um teste de usabilidade para realizar atividades de edição de áudio, seguido por uma entrevista e pelo preenchimento do questionário SUS. Vários resultados deste trabalho articulam-se para evidenciar problemas de usabilidade do Audacity: (1) as ocorrências de alguns insucessos na conclusão das tarefas; (2) a ausência de vantagens nas métricas de usabilidade do Grupo 1 com maior experiência na produção de conteúdos audiovisuais do que o Grupo 2; (3) média relativamente alta de ações improdutivas nas Tarefas 2, 3 e 4; e (4) a expressiva diferença no tempo total de execução dos participantes comparado ao gabarito.

Os problemas de usabilidade identificados não impediram que os participantes concluíssem 90% das tarefas solicitadas. Contudo, há bons indícios de que existe espaço para melhorias da usabilidade do Audacity, em particular na facilidade de aprendizado e eficiência de uso considerando usuários não especialistas. Como outros softwares de edição de áudio possuem interfaces similares ao Audacity, essas oportunidades de melhoria poderiam ser extrapoladas e endereçadas também em similares.

As principais contribuições deste estudo foram (1) chamar a atenção para a usabilidade da interface com usuário de softwares de edição de áudio e (2) apontar os fatores de usabilidade de facilidade de aprendizado e eficiência de uso como foco importante para melhorias nas interfaces desses softwares considerando usuários não especialistas. Esses aspectos da interface com usuário podem estar atrapalhando o processo de produção audiovisual de não especialistas a ponto de eles evitarem editar o conteúdo gravado e manifestarem dificuldades em atividades de edição de áudio. Ter softwares de edição disponíveis no mercado há muitos anos parece não ter sido suficiente para resolver essas questões de usabilidade da interface com usuário. Isso também passava despercebido até para pesquisas científicas, pois foi encontrado apenas o trabalho de (DE SOUZA; LEITÃO, 2009) que avaliou a comunicabilidade do Audacity com a intenção de demonstrar o uso científico de métodos de avaliação.

Trabalhos futuros poderiam continuar investigando em profundidade as causas dos problemas de usabilidade observados. Assim, haverá condições adequadas para se explorar diferentes alternativas de design que podem melhorar a facilidade de aprendizado e a eficiência de uso de *softwares* de edição de áudio e vídeo para produtores de conteúdo não especialistas. Além disso, esses *softwares* precisam estar preparados e até apoiar a evolução do aprendizado de usuários não especialistas ou iniciantes para se tornarem usuários especialistas ou mais experientes. Além do desenvolvimento de novas funcionalidades e algoritmos tanto abordados nas pesquisas em Computação, também se faz necessário realizar mais estudos com usuários para aprimorar a interação humano-computador (BARBOSA; SILVA, 2010) dos *softwares* de edição de conteúdo audiovisual.

REFERÊNCIAS

1. ADORNO, T.W. **Indústria cultural e sociedade**. 4.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007.
2. ALBERT, B.; TULLIS, T. **Measuring the user experience: collecting, analyzing, and presenting usability metrics**. Newnes, 2013.
3. ANUSHIRAVANI, R. **Example-Based Audio Editing**. Dissertação (Mestrado) - Master of Science in Electrical and Computer Engineering, University of Illinois at Urbana-Champaign, 2016.
4. BALADELI, A.P.D. “Oi meninas” - discutindo o fenômeno de autoria em canais de maquiagem no Youtube. **Temática**, v. 9, n. 5, 2013.

5. BANGOR, A.; KORTUM, P.; MILLER, J. Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale**. Journal of Usability Studies**. v. 4, n. 3, pp. 114-123, 2009.
6. BARAN, S. J. **Introduction To Mass Communication: Media Literacy And Culture**. 8th edition. New York: Mcgraw-Hill College, 2014.
7. BARBOSA, S. D. J; SILVA, B. S. **Interação Humano-Computador**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
8. BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2011.
9. BERNARDAZZI, R. Youtubers e as relações com a produção audiovisual. In: **Anais do XXXIX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação (Intercom)**, São Paulo. 2016.
10. BERNARDAZZI, R.; COSTA, M. Produtores de conteúdo no YouTube e as relações com a produção audiovisual. **Communicare***,* São Paulo, v. 17, p. 146–160, 2017.
11. BOOGAART, C.G.; LIENHART, R. Audio brush: a tool for computer-assisted smart audio editing. In: **Proceedings of the 1st ACM workshop on Audio and music computing multimedia**. 2006. p. 115-124.
12. BRENOL, M.V. O impacto de algoritmos na autocomunicação de massa. Anais de Artigos do Seminário Internacional de Pesquisas em Midiatização e Processos Sociais, v. 1, n. 1, 2017.
13. BRIGGS, A.; BURKE, P. **Uma história social da mídia**: de Gutenberg à internet. 3 ed. Rio de Janeiro: J. Zahar, 2016.
14. BROOKE, J. SUS: a quick and dirty usability. **Usability evaluation in industry**, 1996.
15. BURGESS, J.; GREEN, J. **YouTube e a revolução digital: como o maior fenômeno da cultura participativa transformou a mídia e a sociedade**. São Paulo: Aleph, 2009.
16. CAMPOS, C. A vida como um espetáculo: o fim da privacidade em nome da fama. **Temática**, v. 15, n. 6, 2019.
17. CASAGRANDE, E. **Top 100 sites mais acessados no Brasil.** 2022. Disponível em: https://pt.semrush.com/blog/top-100-sites-mais-visitados/. Acesso em: 03 maio de 2022.
18. COELHO, P.; OLIVEIRA, R. Divulgação de conteúdos audiovisuais no Youtube como alternativa a outros suportes. **Internet Latent Corpus Journal**, v. 2, n. 1, p. 16–29, 2011.
19. CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. D. **Projeto de pesquisa-: Métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Penso Editora, 2021.
20. DE SOUZA, C. S.; LEITÃO, C. F. Semiotic engineering methods for scientific research in HCI. **Synthesis Lectures on Human-Centered Informatics**, v. 2, n. 1, p. 1-122, 2009.
21. DUARTE, R. **Teoria crítica da indústria cultural**. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2007.
22. EIKA, E.; SANDNES, F. E. Rethinking Audio Visualizations: Towards Better Visual Search in Audio Editing Interfaces. In**: International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction**. Springer, Cham, 2017. p. 410-418.
23. FERREIRA, E.A.; GRANGEIRO, R.R.; PEREIRA, R. Influenciadores Digitais: Análise da Profissionalização de uma Nova Categoria de Trabalhadores. **Perspectivas Contemporâneas**, v. 14, n. 2, p. 04-23, 2019.
24. GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2022
25. JIN, Z. et al. Voco: Text-based insertion and replacement in audio narration. **ACM Transactions on Graphics (TOG)**, v. 36, n. 4, p. 1-13, 2017.
26. LEE, E.; BORCHERS, J. DiMaß: A technique for audio scrubbing and skimming using direct manipulation. In: **Proceedings of the 1st ACM workshop on Audio and music computing multimedia**. 2006. p. 107-114.
27. LEE, E.; KARRER, T.; BORCHERS, J. Improving Interfaces for Navigating Continuous Audio Timelines. In: **Workshop on Supporting Non-Professional Users in the New Media Landscape at CHI**. 2007.
28. LIPSCHULTZ, J. H. **Social media communication: Concepts, practices, data, law and ethics**. 3rd Edition. Routledge, 2020.
29. LIU, Y.; DANNENBERG, R. B.; CAI, L. The intelligent music editor: towards an automated platform for music analysis and editing. In: **International Conference on Intelligent Computing**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2010. p. 123-131.
30. MANOVICH, L. Novas mídias como tecnologia e ideia: dez definições. **O chip e o caleidoscópio: reflexões sobre as novas mídias. São Paulo: Editora SENAC**, p. 24-50, 2005.
31. MEILI, A.M. O audiovisual na era YouTube: pro-amadores e o mercado. **Sessões do Imaginário**, v. 16, n. 25, 2011.
32. MEIRELES, A.V. Algoritmos e autonomia: relações de poder e resistência no capitalismo de vigilância. **Opinião Pública**, v. 27, p. 28-50, 2021.
33. NICOLACI-DA-COSTA, A. M., LEITÃO, C.; ROMÃO-DIAS, D. Como conhecer usuários através do Método de Explicitação do Discurso Subjacente (MEDS). In: **Anais do VI Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC)**, p. 47-56, 2004.
34. NIELSEN, J. **Usability Engineering**. Boston, Academic Press. 1993.
35. NORMAN, D.A. “Cognitive Engineering”. In: D.A. Norman e S.W. Draper (eds.), **User-Centered System Design.** Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 31–61, 1986
36. OLIVEIRA, J. B.; SILVA, B. S.; FIGUEIRA FILHO, F. M. A produção de conteúdo audiovisual para mídias sociais por não especialistas. **Temática**, v. 18, p. 98-114, 2022.
37. OLIVEIRA, J. B.; SILVA, B. S.; FIGUEIRA FILHO, F. M. Demandas de produtores de conteúdo audiovisual para mídias sociais digitais. **Lumina**, v. 16, p. 200-219, 2022.
38. PAVEL, A.; REYES, G.; BIGHAM, J. P. Rescribe: Authoring and Automatically Editing Audio Descriptions. In: **Proceedings of the 33rd Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology**. 2020. p. 747-759.
39. RAFII, Z.; LIUTKUS, A.; PARDO, B. A simple user interface system for recovering patterns repeating in time and frequency in mixtures of sounds. In: **2015 IEEE**

International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP). IEEE, 2015. P. 271-275.

40. RUBIN, J. **Handbook of Usability Testing**. New York, NY: John Wiley & Sons, 1994.
41. RUBIN, J.; CHIHISNELL, D. **Handbook of Usability Testing**: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests, 2ª edição. Indianapolis, IN: Wiley Publishing, Inc, 2008.
42. RUBIN, S. et al. Content-based tools for editing audio stories. In: **Proceedings of the 26th annual ACM symposium on User interface software and technology**. 2013. p. 113-122.
43. SANTOS, A.M.; BALDISSARELLI, J.M.; ROSSA, F.V. Conquistas e desafios enfrentados por profissionais que trabalham na área de games, os youtubers e streamers. **Temática**, v. 17, n. 2, p. 132–145, 2021.
44. SANTOS, E.A.; ALVES, C.G. Aproximações Teóricas Entre a Qualidade da Televisão e YouTube: Estudo do Canal Aviões e Músicas. In: **Anais do 42º Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**, São Paulo: Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. p. 1-15, 2019.
45. SEETHARAMAN, P.; PARDO, B. Simultaneous Separation and Segmentation in Layered Music. In: **ISMIR**. 2016. p. 495-501.
46. SIVARAMAN, V.; YOON, D.; MITROS, P. Simplified audio production in asynchronous voice-based discussions. In: **Proceedings of the 2016 CHI conference on human factors in computing systems**. 2016. p. 1045-1054.
47. TENÓRIO, J.; SILVA, P. E. A. L.; CORTEZ, P. A. Profissão Youtuber: uma revisão crítica sobre os impactos do ciberespaço nas definições de profissão e trabalho em comunicação social. In: **Anais do XX Congresso de Ciências da Comunicação na Região Nordeste**, São Paulo: Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. p. 1-11, 2018.
48. TUROW, J. **Media Today:** an Introduction to Mass Communication. 3. Ed. Nova York: Routledge, 2009.
49. VENKATARAMANI, S.; SMARAGDIS, P.; MYSORE, G. AutoDub: Automatic Redubbing for Voiceover Editing. In: **Proceedings of the 30th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology**. 2017. p. 533-538.
50. VINCENT, E.; VIRTANEN, T.; GANNOT, S. (Ed.). **Audio source separation and speech enhancement**. John Wiley & Sons, 2018.