

Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Engenharia Elétrica e Informática
Coordenação de Pós-Graduação em Ciência da Computação

Avaliando Mecanismos de Gerenciamento de
Conflitos em Social Jukeboxes *On-line*

Felipe Vieira Falcão

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em
Ciência da Computação da Universidade Federal de Campina Grande -
Campus I como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau
de Mestre em Ciência da Computação.

Área de Concentração: Ciência da Computação

Linha de Pesquisa: Sistemas de Computação

Nazareno Ferreira de Andrade

(Orientador)

Campina Grande, Paraíba, Brasil

©Felipe Vieira Falcão, 01/12/2015

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

F178a Falcão, Felipe Vieira.
Avaliando mecanismos de gerenciamento de conflitos em social
jukeboxes on-line / Felipe Vieira Falcão. – Campina Grande, 2015.
60 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade
Federal de Campina Grande, Centro de Engenharia Elétrica e Informática.

"Orientação: Prof. Dr. Nazareno Ferreira de Andrade".
Referências.

1. Música - Computação. 2. Sistemas Colaborativos. 3. Social
Jukeboxes - Conflitos. I. Andrade, Nazareno Ferreira de. II. Título.

CDU 004:78(043)

**"AVALIANDO MECANISMOS DE GERENCIAMENTO DE CONFLITOS EM SOCIAL
JUKEBOXES ON-LINE"**

FELIPE VIEIRA FALCÃO

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 01/12/2015


NAZARENO FERREIRA DE ANDRADE, D.Sc, UFCG
Orientador(a)


JOÃO ARTHUR BRUNET MONTEIRO, Dr., UFCG
Examinador(a)

FERNANDO MARQUES FIGUEIRA FILHO, Dr., UFRN
Examinador(a)

CAMPINA GRANDE - PB

Resumo

O ato de ouvir música socialmente em conjunto com outros indivíduos é uma experiência frutífera e cada vez mais comum no dia a dia das pessoas. Social jukeboxes são sistemas que permitem que usuários realizem tal atividade por intermédio da escolha colaborativa das faixas a serem executadas. Naturalmente, como os gostos musicais dos diferentes usuários são diversos, o uso de social jukeboxes geralmente está atrelado à presença de conflitos. Por conta disso, todas as social jukeboxes desenvolvidas para ambientes virtuais incorporam ao seu funcionamento mecanismos de gerenciamento de conflitos. Em contraste com suas amplas utilizações, muito pouca atenção tem sido dada no que se refere à avaliação de como os mais diferentes mecanismos de gerenciamento de conflitos atuam em favor da preservação da experiência positiva dos usuários no que se refere à manutenção de altos níveis de satisfação. Esta pesquisa apresenta um experimento composto da observação de três mecanismos de gerenciamento de conflitos aplicados em três grupos distintos de usuários por intermédio de uma social jukebox *on-line*. Os mecanismos foram escolhidos de maneira a representar aqueles mais frequentemente utilizados em aplicações presentes no mercado e na literatura. Nosso estudo emprega uma abordagem de métodos mistos para analisar quantitativamente a satisfação dos usuários ao passo que também examina suas impressões e visões sobre conflitos, mecanismos de gerenciamento dos mesmos e a atividade de *social jukeboxing*. Tais abordagens metodológicas convergiram para conclusões relacionadas à efetividade dos três mecanismos escolhidos para estudo além da notável superioridade do mecanismo de *upvoting/downvoting* em todos os grupos observados. Entrevistas listaram vários exemplos de conflitos atrelados à utilização do tipo de ferramenta proposta em conjunto com sugestões sobre como se gerenciarem tais ocorrências.

Abstract

Social music listening is a prevalent and often fruitful experience. Social jukeboxes are systems that enable social music listening with listeners collaboratively choosing the music to be played. Naturally, because music tastes are diverse, using social jukeboxes often involves conflicting interests. Because of that, virtually all social jukeboxes incorporate conflict management mechanisms. In contrast with their widespread use, however, little attention has been given to evaluating how different conflict management mechanisms function to preserve the positive experience of music listeners. This research presents an experiment with three conflict management mechanisms and three groups of listeners. The mechanisms were chosen to represent those most commonly used in the state of the practice. Our study employs a mixed-methods approach to quantitatively analyze listeners' satisfaction and to examine their impressions and views on conflict, conflict management mechanisms, and social jukeboxing.

Agradecimentos

Agradeço a Deus, primeiramente, pela saúde e sabedoria providas durante todas as etapas deste trabalho. Agradeço aos meus pais e aos demais membros de minha família por toda a preocupação relativa à educação aplicadas desde os meus primeiros passos no jardim de infância. Agradeço imensamente à minha namorada pela compreensão e suporte doados nesse intervalo.

Transmito também meus sinceros agradecimentos aos meus amigos (em especial aos irmãos do grupo *OFF Thread*) por todas as opiniões e assistências concedidas diariamente, além da tão estimada amizade que sempre me estimulou a persistir nos meus objetivos.

Agradeço ao meu orientador, Nazareno Andrade, por toda a inspiração e ensinamentos transmitidos durante os últimos dois anos.

Agradeço a todos os amigos e colegas do Laboratório de Sistemas Distribuídos pela estrutura física e intelectual cedidas durante o desenvolvimento de minha pesquisa.

Agradeço a todos os usuários que participaram do experimento idealizado por este estudo.

Agradeço ao governo brasileiro que, por meio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, financiou a minha pesquisa de mestrado durante o último biênio.

Conteúdo

1	Introdução	1
1.1	Objetivos	3
1.2	Estrutura do Documento	5
2	Fundamentação	6
2.1	Conflitos	6
2.2	Jukeboxes	8
2.2.1	Conflitos em Social Jukeboxes	10
3	Mecanismos de Gerenciamento de Conflitos em Social Jukeboxes <i>On-line</i>	12
3.1	<i>Like/Dislike</i>	13
3.2	<i>Upvoting/Downvoting</i>	14
3.3	<i>Skip</i>	15
4	WePlay	16
4.1	Rádio LSD	16
4.2	Evolução do Sistema	18
4.3	Políticas Internas	20
5	<i>Quasi-Experimento</i>	24
5.1	Design do <i>Quasi-Experimento</i>	25
5.1.1	Grupos de Usuários	25
5.1.2	<i>Setup</i> do <i>Quasi-Experimento</i>	27
5.1.3	Configurações do WePlay	28
5.2	Dados Coletados	30

5.2.1	Dados Quantitativos	30
5.2.2	Dados Qualitativos	31
5.3	Análise	33
5.3.1	Análise Quantitativa	33
5.3.2	Análise Qualitativa	34
6	Resultados	36
6.1	Avaliação dos Mecanismos	37
6.2	Classificação dos Mecanismos	38
6.3	Impressões de Usuários	41
6.3.1	Motivações para <i>Social Jukeboxing</i>	41
6.3.2	Conflitos	42
6.3.3	Utilização dos Mecanismos e Sugestões de Design	43
7	Conclusões	46
8	Limitações e Trabalhos Futuros	48
A	Protocolo de entrevista aplicado aos usuários do WePlay	54
B	Manual de Utilização do WePlay	56

Lista de Símbolos

DJ - *Disc Jockey*

LSD - *Laboratório de Sistemas Distribuídos*

MP3 - *MPEG-2 Audio Layer III*

HTML - *HyperText Markup Language*

WSGI - *Web Server Gateway Interface*

CASE - *Computer-Aided Software Engineering*

MWW - *Mann-Witney-Wilcoxon*

Lista de Figuras

2.1	Jukebox sendo utilizada em ambiente físico.	9
2.2	Exemplo de diálogo evidenciando a ocorrência de um conflito de interesse dentro de uma social jukebox <i>on-line</i> (<i>Plug.DJ</i>). A última linha do diálogo mostra a intervenção externa do administrador do ambiente para resolver a questão.	10
4.1	Rádio LSD desenvolvida originalmente por membros do Laboratório de Sistemas Distribuídos.	17
4.2	Resultado da remodelagem da interface gráfica da Rádio LSD, gerando o sistema rebatizado de WePlay	19
4.3	Mecanismo de <i>like/dislike</i> implementado no WePlay. Apenas um voto (imutável) era permitido por usuário a cada música executada.	21
4.4	Elemento gráfico relativo ao histórico de <i>like/dislikes</i> recebidos por cada música durante um dia de experimento.	22
4.5	Elemento gráfico relativo à fila de músicas em conjunto ao mecanismos de <i>upvoting/downvoting</i>	22
5.1	Grupo de estudantes utilizando o WePlay durante suas atividades naturais de trabalho.	25
5.2	Formulário de satisfação exibido periodicamente para os usuários no WePlay.	31
6.1	Distribuições das medianas das satisfações fornecidas pelos usuários durante os experimentos divididas entre os 3 grupos testados. As formas desenhadas indicam a densidade das distribuições.	39

6.2	Distribuições das medianas das satisfações fornecidas pelos usuários durante os experimentos, unificando-se os três grupos testados. As formas desenhadas indicam a densidade das distribuições e as barras indicam o intervalo de confiança de 95% para os valores das satisfações	40
-----	---	----

Lista de Tabelas

3.1	Mecanismos de gerenciamento de conflitos mais ocorrentes em social jukeboxes <i>on-line</i> , além das aplicações comerciais nas quais cada um se faz presente.	13
5.1	Dados demográficos dos grupos participantes dos experimentos.	26
5.2	Diferentes configurações do WePlay aplicadas durante as semanas de experimento de cada grupo.	29
5.3	Dados de satisfação coletados mediante preenchimento de formulário na interface.	31
5.4	Dados demográficos relativos aos integrantes entrevistados de cada grupo de experimentos.	32
6.1	Resultados dos testes <i>Shapiro-Wilk</i> aplicados às amostras do experimento ($\alpha = 0.01$).	37
6.2	Resultados dos testes <i>Mann-Whitney-Wilcoxon one-tailed</i> pareados aplicados às amostras design ($\alpha = 0.01$).	38
6.3	Resultados dos testes de <i>Mann-Whitney-Wilcoxon one-tailed</i> pareados aplicados combinadamente entre as amostras design ($\alpha = 0.01$).	41

Capítulo 1

Introdução

O ato de ouvir música em conjunto com outras pessoas é ubíquo. A conjuntura social ativa nos tempos atuais exige que as pessoas passem muito do seu tempo em ambientes compartilhados, isto é, espaços nos quais duas ou mais pessoas são mutuamente afetadas por fatores físicos (e.g. elementos táteis, olfativos e visuais) e externos, dos quais se destacam, por exemplo, a temperatura, iluminação e, é claro, os sons de fundo, sendo estes últimos amplamente utilizados em ambientes comerciais (e.g. consultórios médicos, academias e bares) como forma de entreter e encorajar os usuários durante as atividades específicas tipicamente exercidas em cada um desses ambientes.

Na maior parte das situações o processo de escolha das músicas a serem executadas em um local é gerenciado por algum tipo de autoridade, como por exemplo um cantor ou até mesmo um *Disc Jockey* (DJ). Em estabelecimentos nos quais a atividade musical não desempenha uma influência muito grande sobre os indivíduos a seleção das faixas executadas geralmente é feita previamente por algum dos administradores da área, sem que haja uma preocupação no que se refere ao efeito que alguns conteúdos podem causar a certas pessoas. Por outro lado, em instalações nas quais a música exerce um papel mais central, é comum verificar-se a presença de um profissional da área responsável pela seleção e ordenação das músicas tocadas, sempre levando em consideração características inerentes à platéia e ao tipo de ocasião em questão.

Já em outros contextos as pessoas recorrem a alternativas mais democráticas, fazendo então o uso de jukeboxes. Amplamente utilizadas durante o período iniciado na década de 1940 em bares, restaurantes e discotecas, as jukeboxes são dispositivos mecânicos responsá-

veis pela execução de conteúdos musicais autocontidos mediante a alimentação com alguma unidade monetária (e.g. moeda local). Os benefícios trazidos pela utilização de tais plataformas são consideráveis, tanto em se tratando da descentralização dos objetos musicais a serem executados nos ambientes quanto no tocante à ausência da necessidade de gerenciamento sobre tal tipo de atividade, agora repassada para os próprios usuários responsáveis pelas sugestões.

Em se tratando de sistemas de informação empregados para o devido fim, o advento de tecnologias de armazenamento em massa, processamento distribuído e sistemas de recomendação tornaram possível a proposição de diversas implementações disponíveis de social jukeboxes *on-line*, como por exemplo o Plug.DJ¹, Soundrop², Dubtrack.fm³, etc. Além disso, dada a recorrente preocupação direcionada pelo mercado a aplicações dessa natureza, a própria academia já propôs a implementação, utilização e estudo de tais plataformas, como pode ser observado no caso dos sistemas Jukola [25], MusicFX [22] e PartyVote [31].

Por conta do alto grau de influência que a música exerce sobre o comportamento das pessoas, o compartilhamento das escolhas musicais a serem executadas num determinado ambiente pode levar tanto a experiências agradáveis, quanto a práticas não tão satisfatórias. Na verdade, a presença de conflitos na montagem colaborativa das programações musicais é bastante provável simplesmente se partirmos do pressuposto que a existência de gostos musicais diferentes nesse tipo de ambiente é uma realidade. No caso mais simples a ser idealizado, um membro específico do grupo pode apreciar uma música ou gênero musical que não é tão preferido por um outro integrante, levando a uma situação conflitante. Além disso, até mesmo para utilizadores que porventura possuam gostos musicais similares, diferenças de humor (e.g. preferência por músicas mais calmas) em determinados momentos podem também levar a situações nas quais a negociação não se fez presente nesse tipo de atividade.

A fim de prevenir que conflitos causem experiências desagradáveis é primordial que social jukeboxes *on-line* sejam dotadas de mecanismos responsáveis pela gerência de tais eventos. A maioria dos sistemas supracitados se baseiam em votações para permitir que os usuários comuniquem suas preferências. Em outros desses sistemas, as informações de *feedback* fornecidas também são utilizadas na escolha das próximas músicas a serem execu-

¹<http://www.plug.dj>

²<http://www.soundrop.fm>

³<https://www.dubtrack.fm>

tadas, sempre considerando as opiniões da maioria dos usuários ativos. Entretanto, apesar da necessidade e do uso regular de mecanismos de gerenciamentos de conflitos em social jukeboxes *on-line*, é notável a escassez de estudos visando a avaliação e comparação científica de tais mecanismos, o que põe em xeque a validação de tais abordagens.

Esta pesquisa contribui para o preenchimento dessa lacuna por meio de um estudo de utilização de três mecanismos de gerenciamento de conflitos em um mesmo sistema de *social jukeboxing*. Os três mecanismos escolhidos para o estudo estão presentes em múltiplas aplicações comerciais desse tipo de atividade e visam a representação de pontos significantes no espaço de design dos mecanismos gerenciadores de conflitos. Foram conduzidos experimentos em três grupos de usuários, cada um deles utilizando, em suas configurações de trabalho e lazer naturais, uma social jukebox *on-line*. Nossa avaliação usa uma abordagem de métodos mistos, combinando medidas quantitativas relativas às satisfações de usuários, além de dados textuais extraídos de entrevistas semiestruturadas e registros de bate-papos ativos durante a realização dos experimentos.

Através da análise dos dados de satisfação foi possível realizar a avaliação dos mecanismos de gerenciamento de conflitos levantados, além de verificar quais das abordagens melhor se comportavam quando comparadas com as demais. Fora isso, uma análise qualitativa dos dados foi capaz de explicar um pouco mais os resultados quantitativos e ainda permitiu o levantamento dos tipos de conflitos mais presentes nesse tipo de ambiente, juntamente com eventuais sugestões de design a serem implementadas com o intuito de expandir ainda mais o arcabouço de negociação fornecido aos usuários.

Este documento disserta a respeito das etapas componentes dessa pesquisa, buscando explicar os principais fundamentos que guiaram sua realização, a metodologia de experimento utilizada em conjunto com a estratégia de análise dos dados empregada, o que nos leva para uma discussão dos resultados encontrados e suas devidas conclusões, abrindo eventuais linhas de pesquisa a serem realizadas com o intuito de complementar o estudo em questão.

1.1 Objetivos

A proposição desta pesquisa objetivou, de forma geral, a avaliação dos mecanismos de gerenciamento de conflitos mais comuns em social jukeboxes *on-line*. Tal classificação se baseou

por um lado em análises quantitativas sobre as satisfações reportadas pelos usuários durante a manipulação dos designs sugeridos e por outro lado fundamentou-se em abordagens qualitativas caracterizadas por ponderações a respeito das percepções de usuários obtidas mediante monitoramento de comportamentos provenientes da interação usuário-sistema.

Dado o objetivo geral citado a cima, temos que a relevância da análise proposta se faz presente a partir do momento que a classificação dos mecanismos de gerenciamento de conflitos é de crucial importância tanto para os desenvolvedores desse tipo específico de ferramenta (que terão um embasamento científico a ser aplicado no desenvolvimento de suas soluções) quanto para os próprios utilizadores de social jukeboxes *on-line*, que serão beneficiados com abordagens cujas efetividades foram empiricamente comprovadas.

Abaixo estão elencados os objetivos específicos da pesquisa proposta:

- Levantamento dos mecanismos de gerenciamento de conflitos mais utilizados em social jukeboxes utilizadas comercialmente em plataformas *web*, *desktop* e *mobile*;
- Desenvolvimento de um sistema de *social jukeboxing* que permitisse a implementação dos mecanismos levantados anteriormente em conjunto com um ferramental de monitoramento necessário para coleta de dados relevantes à pesquisa;
- Experimentação de três grupos de usuários com o sistema implementado, permitindo a coleta de dados quantitativos relativos às satisfações dos usuários com os designs empregados em conjunto com as experiências necessárias para a extração das narrativas utilizadas em uma análise qualitativa;
- Avaliação dos mecanismos de gerenciamento de conflitos de acordo com os ganhos de satisfação observados nas amostras coletadas;
- Discussões de cunho narrativo a respeito das percepções de usuários verificadas mediante análise de entrevistas e de fragmentos de registro de bate-papos obtidos durante e após os experimentos.

1.2 Estrutura do Documento

Este documento encontra-se dividido em oito capítulos (contando com esta seção introdutória), cujas descrições seguem abaixo:

- Capítulo 2: Fundamentação. Neste capítulo buscou-se a definição dos conceitos fundamentais a esta pesquisa, além de resumir o estado da arte em se tratando de social jukeboxes.
- Capítulo 3: Mecanismos de Gerenciamento de Conflitos em Social Jukeboxes *On-line*. Aqui estão listados e caracterizados os designs escolhidos para análise neste estudo, além dos motivos que os fazem fortes candidatos a observação.
- Capítulo 4: WePlay. Esta seção visa a caracterização do sistema de social jukebox *on-line* desenvolvido com a finalidade de sediar os experimentos propostos.
- Capítulo 5: Experimento. Estão descritos, neste capítulo, os detalhes relativos à experimentação conduzida com o intuito de tornar possível a análise proposta pelo estudo.
- Capítulo 6: Resultados. Finalmente, nesta seção são elencados os frutos dos experimentos realizados em etapas anteriores.
- Capítulo 7: Conclusões. Um apanhado de toda a pesquisa é desenvolvido nesta seção, tentando sintetizar tudo que foi desenvolvido.
- Capítulo 8: Limitações e Trabalhos Futuros. Aqui são exibidos todos os obstáculos encontrados durante o desenvolvimento do estudo, assim como alternativas para contorná-los. Além disso, são sugeridas algumas vertentes de estudos complementares aos desenvolvidos aqui.

Capítulo 2

Fundamentação

No que se refere ao alicerce teórico desta pesquisa, dois conceitos são de fundamental importância dentro do esforço de se entender como as pessoas realizam tarefas colaborativas dentro de ambientes virtuais no âmbito da construção de programações musicais. De um lado temos toda uma discussão envolvendo a presença de conflitos dentro de sistemas caracterizados pela cooperação mútua dos usuários na geração de conteúdo compartilhado (e.g. *Facebook*, *Twitter*), enfatizando-se meios de se gerenciarem tais eventos. Além disso, naquilo que diz respeito ao ato de se escutar música simultaneamente a outras pessoas (*social jukeboxing*), é de grande utilidade entender-se como esses eventos conflitantes são criados no contexto levantado, enfatizando-se também os métodos mais eficazes disponíveis para o provimento de uma base de negociação necessária para a gerência desse tipo de situação tão combatida.

Este trabalho visou unir esses dois conceitos (conflitos e *social jukeboxing*) de maneira a se compreender como eventos conflitantes se fazem presentes em espaços dessa natureza e, a partir daí, direcionou para uma análise empírica visando a conclusão de como as pessoas fazem uso de ferramentas pré-fornecidas para superar tais ocorrências.

2.1 Conflitos

Conflitos são eventos naturais causados pela aproximação de idéias incompatíveis oriundas de diferenças de *background* e de interesses pessoais, as quais, quando aproximadas, ocasionam eventual perda de cooperação [16, 20]. Muito embora vários esforços sejam aplicados

por parte de cientistas da área e pelos próprios desenvolvedores de soluções colaborativas no intuito de disponibilizarem ambientes virtuais cuja colaboração seja facilitada, além do reconhecido interesse dos próprios usuários em interagirem sem maiores problemas, é notável a presença recorrente de situações nas quais a cooperação é posta em xeque por conta de ocorrências desse tipo [16, 34], fazendo necessária a existência de políticas de coordenação responsáveis pela regulação das interações entre os usuários.

No que se refere à explicação científica de tais eventos em ambientes colaborativos, diversos estudos mostram, utilizando-se de suas próprias metodologias estabelecidas, que o surgimento de conflitos é inevitável, dada a existência de um bem a ser compartilhado simultaneamente entre diversos usuários [17], dando origem ao termo conhecido na academia como Tragédia dos Comuns [7, 27] e simplificada aqui como sendo a dificuldade e o custo invariavelmente envolvidos no gerenciamento de fatores de produção e consumo de recursos compartilhados, impedimentos estes criados principalmente por conta dos interesses pessoais envolvidos nas transações exigidas em ambientes dessa natureza.

Além disso, em se tratando de sistemas colaborativos virtuais, a ocorrência de conflitos passa também a ter relação direta com o número de usuários inseridos naquele determinado espaço, sendo automaticamente acelerada por fatores como a ausência de um contexto físico compartilhado, dificuldades no compartilhamento de informações e falta de familiaridade com os demais membros da comunidade [15]. Também considerados ambientes colaborativos por natureza, jogos *multiplayers* também são alvos frequentes de tais tipos de comportamentos a partir do momento que jogadores fogem de normas sociais definidas pela comunidade (por exemplo, a não-tolerância de jogadores *campers* em jogos de tiro em primeira pessoa) [30].

Muito embora existam recorrentes discussões a respeito da utilidade de conflitos em ambientes compartilhados, visto que tais eventos podem vir a servir como reguladores comportamentais [14], conflitos são, em geral, combatidos dentro de sistemas colaborativos em decorrência dos danos que podem causar aos usuários em forma de redução de produtividade e de satisfação dentro dos grupos [32]. Com o intuito de combater os conflitos provenientes das atividades dos usuários é necessário regular o comportamento dos mesmos e, segundo Lessig [19], além de fatores legais (e.g. *copyright*), de normas impostas pela comunidade e de controles realizados pelo mercado, uma das maneiras mais eficientes de controlar a con-

duta dos utilizadores é a modelagem adequada da arquitetura da aplicação, evidenciando-se abordagens de design que induzam os usuários a agirem em total acordo com as normas vigentes dentro do ambiente criado pelo sistema.

2.2 Jukeboxes

As Jukeboxes são máquinas com origens datadas do final do século XIX e com versões mais modernas utilizadas amplamente a partir da década de 1940, permitindo que os frequentadores de determinados estabelecimentos comerciais pudessem ter participação ativa no processo de escolha das músicas a serem consideradas como *background* nas atividades de lazer (Figura 2.1). Para isso, bastava-se a inserção de uma moeda no dispositivo sucedida pela sugestão de uma música dentre as tantas exibidas dentro da biblioteca daquela máquina em questão.

No transcorrer dos últimos anos, o advento das tecnologias e conceitos trazidos pela computação (tanto em termos de estudos teóricos quanto em questões envolvendo infraestruturas de armazenamento e processamento [10]) agregaram ainda mais poder e utilidade às antigas jukeboxes, o que, por sua vez, gerou uma posterior descentralização nas escolhas musicais de ambientes virtuais [25, 31]. Estudos da área de sistemas colaborativos em adição a tecnologias de desenvolvimento conseguiram criar o que hoje pode-se chamar de *social jukeboxing*, que nada mais é do que a ação de se escutar música colaborativamente considerando-se as características democráticas originalmente atribuídas a uma jukebox.

Atividades de *social jukeboxing* são ainda caracterizadas pelo consumo sincronizado de músicas entre pessoas em proximidade física ou virtual, da mesma forma como é realizado em ambientes como bares, boates, etc. Diferentemente da prática de escutar música de maneira assíncrona (i.e. em estações pessoais, sem que haja qualquer compartilhamento simultâneo), é observado que operações dessa natureza, quando munidas com *frameworks* de negociação propícios, podem criar uma forte conexão emocional entre os membros, desencadeando um fluxo cíclico de vastas contribuições e formação de vínculo de identificação com a comunidade [1].

Todo esse ferramental teórico, aliado ao aumento no interesse científico dessa subárea, acarretou no proporcional aumento na relevância comercial de aplicações computacionais



Figura 2.1: Jukebox sendo utilizada em ambiente físico.

que se destinassem a criar social jukeboxes nos mais variados tipos de ambientes. Dezenas de sistemas apareceram desde então, sendo eles destinados a plataformas *web* (*Plug.DJ*, *Dub-track.fm*), *desktop* (*Soundrop*) e, claro, dispositivos móveis (*Noispot*, *PlayMySong*, *RockBot*, *Secret.DJ*). Todos esses são exemplos de plataformas que fornecem ferramentas necessárias à criação de social jukeboxes a serem utilizadas em ambientes virtuais (e.g. estações remotas de trabalho) ou físicos (e.g. um bar).

A notoriedade desse conjunto de aplicações dentro do mercado tornou ainda mais necessário e perceptível o esforço científico aplicado no intuito de caracterizar e explicar o comportamento das pessoas durante experiências de *social jukeboxing*. Esse esforço é exemplificado na literatura por intermédio da proposição de sistemas a serem usados na democratização das escolhas musicais [22, 31], além de estudos de caso caracterizados pela utilização direta e observação de social jukeboxes inseridas em ambientes físicos [5, 25].

Por fim, temos que, em paralelo aos estudos empíricos comportamentais envolvendo social jukeboxes *on-line*, verifica-se também, numa esfera mais geral, a falta de validação ecológica no uso da música no dia a dia das pessoas [24], e isso é exemplificado nesse tópico em particular com a carência de estudos responsáveis pelo levantamento de diretrizes e sugestões que guiem o processo de desenvolvimento de ferramentas que facilitem a socialização das escolhas musicais dentro e entre os mais diferentes contextos nos quais as pessoas trabalham, se divertem e realizam as mais diferentes atividades do seu cotidiano [2].

2.2.1 Conflitos em Social Jukeboxes

Uma vez verificados em vários sistemas colaborativos utilizados atualmente [15, 17], conflitos também se fazem presentes em sistemas que permitem que a programação musical seja contruída colaborativamente, como é o caso das social jukeboxes. Estudos de caso realizados por meio da aplicação de sistemas desse tipo em ambientes físicos [25] mostram que, ao serem manipuladas pelos usuários, social jukeboxes geram situações nas quais as opiniões musicais de diferentes usuários se confrontam, e em larga escala tais tipos de comportamento geram passagens desagradáveis (Figura 2.2), chegando a casos extremos de saída de membros, o que causa a consequente perda de contribuição dentro das jukeboxes, fadando-as a um eventual fracasso.



Figura 2.2: Exemplo de diálogo evidenciando a ocorrência de um conflito de interesse dentro de uma social jukebox *on-line* (*Plug.DJ*). A última linha do diálogo mostra a intervenção externa do administrador do ambiente para resolver a questão.

Esse tipo de comportamento levantado pode ser explicado, dentre outros fatores, pelo grau de influência que as músicas exercem sob as pessoas, pelas diferentes percepções que

cada indivíduo possui sobre determinados gêneros e músicas [9], além da existência do fator emocional, que pode fazer com que até mesmo pessoas com gostos musicais semelhantes optem por ouvir músicas com características diferentes, em decorrência da diferença de humor entre ambos.

Capítulo 3

Mecanismos de Gerenciamento de Conflitos em Social Jukeboxes *On-line*

Em se tratando de sistemas colaborativos desenvolvidos com o intuito de fornecer um ambiente virtual no qual usuários possam, conjuntamente, elaborar a programação musical ouvida por todos, foi evidenciada, por intermédio de observações nos sistemas em produção, a utilização de uma série de mecanismos que permitem que os usuários possam direta ou indiretamente gerenciar potenciais conflitos instanciados por algumas das razões supracitadas através da negociação dos conteúdos compartilhados.

Mediante observação e uso direto dos sistemas, pôde-se perceber a preferência por certos tipos de alternativas indicadas para o nosso objeto de estudo (conflitos), e os levantamentos dos mecanismos mais utilizados, juntamente com os sistemas que os apresentam, podem ser vistos na Tabela 3.1. De maneira resumida, pode-se afirmar que as abordagens de gerenciamento de conflito em social jukeboxes *on-line* mais utilizadas são caracterizadas pela classificação do conteúdo sugerido por parte dos usuários expostos aos objetos, ordenação das músicas indicadas ao sistema de acordo com a preferência geral dos usuários ativos, além da possibilidade de disparo de uma interrupção imediata de faixas cuja rejeição popular encontre-se acima de um valor predeterminado. As descrições mais detalhadas de cada uma dessas abordagens podem ser contempladas a seguir.

Mecanismo	Sistema						
	<i>Plug.DJ</i>	<i>Soundrop</i>	<i>Jukola</i>	<i>Noispot</i>	<i>RockBot</i>	<i>PlayMySong</i>	<i>Secret.DJ</i>
<i>Like/Dislike</i>	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
<i>Up/Downvoting</i>	Não Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Não Presente	Não Presente
<i>Skip</i>	Presente	Não Presente	Presente	Presente	Não Presente	Não Presente	Não Presente

Tabela 3.1: Mecanismos de gerenciamento de conflitos mais ocorrentes em social jukeboxes *on-line*, além das aplicações comerciais nas quais cada um se faz presente.

3.1 Like/Dislike

Comum à maioria dos sistemas colaborativos caracterizados pelo compartilhamento de conteúdos (e.g. *Facebook*¹, *Twitter*², *Youtube*³ e *Instagram*⁴), a disponibilização de uma ferramenta que permita a classificação da qualidade dos conteúdos publicados por outros usuários foi encontrada em todas as social jukeboxes observadas. Tanto o *Plug.DJ* quanto o *Dubtrack.fm*, *Soundrop*, *Noispot*, *PlayMySong*, *SecretDJ*, *RockBot* e *Jukola* possuem, em suas respectivas interfaces, dispositivos gráficos que permitem que um determinado usuário possa categorizar um determinado conteúdo de maneira binária como ruim ou bom.

Assim como na grande parte dos sistemas colaborativos de outras naturezas, em todos os sistemas verificados as classificações enviadas não possuíam apenas funções estatísticas, sendo também exibidas, separando a quantidade de votos positivos e negativos, para todos os usuários do sistema, inclusive para o próprio usuário que sugeriu o conteúdo. Essa função, por sua vez, é dotada de um valor primordial dentro do contexto da aplicação, uma vez que, conforme já discutido na literatura, o *feedback* possui importância crucial na qualidade dos conteúdos postados posteriormente pelo usuário cujo objeto atual está sendo alvo de classificação, aumentando principalmente os atributos de conteúdos postados após avaliações negativas [3].

Uma ramificação dessa funcionalidade (presente no *Plug.DJ*) que também figura como grande fonte de gerenciamento de conflitos, principalmente para usuários recém incluídos no sistema, é oportunidade de visualizar um histórico de *feedbacks* fornecidos por intermédio do design de *like/dislike* presente no sistema. A real utilidade disso figura em duas frentes:

¹<https://www.facebook.com>

²<https://www.twitter.com>

³<https://www.youtube.com>

⁴<https://www.instagram.com>

para usuários veteranos, é útil não se confiar somente na memória na hora de considerar *feedbacks* antigos em suas futuras escolhas. Já para novos utilizadores essa informação é fundamental, visto que é uma forma de se analisar as preferências do grupo como um todo até então e utilizar essa análise na escolha das próprias músicas. Como na verdade se trata de uma versão sumarizada dos dados fornecidos por meio da utilização do mecanismo de *like/dislike*, por motivos didáticos esta pesquisa considera essa visão uma subfuncionalidade do design supracitado.

3.2 Upvoting/Downvoting

Em sistemas colaborativos baseados na classificação de conteúdos é relativamente comum a presença de mecanismos que permitam a ordenação das informações enviadas, de forma a se evidenciarem inicialmente assuntos que possuam uma relevância alta, em detrimento a outros que não foram tão bem ranqueados. Exemplo disso é a funcionalidade de *upvoting* e *downvoting* presente em sistemas como o *Reddit*⁵ e o *Disqus*⁶ e que atua na ordenação das postagens enviadas pelos mais diversos usuários.

Análoga a essa *feature* discutida, a presença de uma fila composta de todas as músicas sugeridas pelos usuários com o passar do tempo é uma funcionalidade evidenciada por sistemas de *social jukeboxing* como o *Soundrop*, *Noispot*, *RockBot* e *Jukola*. Além do enfileiramento das músicas, tais aplicações implementam (cada qual com sua interface específica) a ordenação dessa fila de músicas candidatas se utilizando de métricas próprias calculadas com os valores de *upvoting* e *downvoting* fornecidos pelos usuários, sempre convergindo para os objetivos finais, que são a execução imediata das músicas mais bem classificadas e o atraso da efetivação de faixas com alta rejeição.

Partindo do pressuposto da presença dessa fila de faixas sugeridas, a maior parte dos critérios de ordenação presentes se utiliza da exibição de elementos gráficos referentes às opções de voto positivo (i.e. *upvoting*) e voto negativo (i.e. *downvoting*) para cada música da lista de sugestões, disparando a ordenação dessa lista no momento do voto (único) de cada usuário e fazendo com que as músicas mais bem classificadas (de acordo com o critério

⁵<https://www.reddit.com>

⁶<https://www.disqus.com>

predefinido) sejam sempre colocadas no topo da lista, sendo executadas antes daquelas cujo ranqueamento não foi suficiente para atingir posições mais altas.

3.3 Skip

Uma vez propensos à atuação de *trolls* ou usuários que se aproveitam do potencial democrático desse tipo de plataforma para agir em desacordo com normas definidas pela comunidade, grande parte dos sistemas de cooperação encontrados na atualidade definem mecanismos de avaliação de conteúdo por parte de entidades superiores, que classificam certos tipos de informações compartilhadas como ofensivas, ilegais ou que não sigam os termos de conduta das comunidades, chegando até a remover tais dados do sistema após sua postagem. Também nesse caso, *Facebook*, *Twitter*, *Youtube* e outras aplicações fornecem mecanismos de denúncia por intermédio dos quais os utilizadores podem sugerir a remoção de certos objetos inadequados.

Seguindo bastante essa linha de mediação perante conteúdos já enviados, a ocorrência de interrupções nas músicas executadas também foi vista de maneira frequente nas social jukeboxes estudadas. Tanto o *Plug.DJ*, quanto o *Noispot* e *Jukola* concedem aos seu usuários a oportunidade de realizar a pausa imediata da música sendo tocada naquele momento, seguida do início da execução do conteúdo subsequente (*skip*), no caso extremo da rejeição daquela determinada música ser considerada alta.

Diferentemente das outras duas funcionalidades apresentadas, as quais prezam pela manutenção da qualidade do conteúdo postado por meio de medidas preventivas que causem o afastamento de conteúdos cuja rejeição é alta, o *skip* possui um caráter mais restaurador e intrusivo, pois visa corrigir um evento negativo que, apesar de combatidos por alguns, se figurou e já está causando danos às experiências dos outros usuários.

Capítulo 4

WePlay

Com o objetivo de realizar todos os experimentos planejados nesta pesquisa, foi necessário o desenvolvimento de um protótipo de social jukebox *on-line*, o qual foi batizado de WePlay. A principal razão para desenvolvimento de uma nova ferramenta, em detrimento à utilização de soluções preexistentes, foi a necessidade de possuir um sistema completamente personalizável, com interfaces alteráveis e sistemas que registrassem todas as operações realizadas durante os experimentos para posterior análise, e nada disso seria passível de coleta caso fossem utilizados sistemas comerciais ou até mesmo o protótipo de sistema que serviu de ponto de partida para o desenvolvimento do WePlay: a Rádio LSD.

4.1 Rádio LSD

Fruto de um projeto interno desenvolvido por integrantes do Laboratório de Sistemas Distribuídos (LSD - UFCG), a Rádio LSD (Figura 4.1) foi um sistema de *social jukeboxing* utilizado por um certo período de tempo dentro das dependências do laboratório supracitado. Entre os anos de 2012 e 2014 vários integrantes puderam sugerir, votar e construir conjuntamente a programação musical que era executada nos computadores pessoais de cada um, sincronizadamente, durante as atividades requeridas pelas obrigações profissionais de cada um dentro daquele ambiente.

Tratava-se de uma social jukebox *on-line* cuja principal fonte de músicas era proveniente de vídeos do *Youtube* convertidos para o formato *MPEG-2 Audio Layer III* (MP3) utilizando-



Figura 4.1: Rádio LSD desenvolvida originalmente por membros do Laboratório de Sistemas Distribuídos.

se da solução de conversão de áudio e vídeo FFMPEG ¹ [18]. Além disso, como o próprio laboratório contém um servidor interno no qual todos os integrantes podem depositar suas músicas (para economia de disco em suas máquinas pessoais), esse depósito também foi utilizado como fonte extra de músicas, de modo que, sempre que uma determinada música sugerida não era encontrada na primeira busca (i.e. *Youtube*) uma nova busca era realizada nesse servidor na tentativa de se encontrar algum resultado.

Em se tratando de tecnologias, a Rádio LSD foi inicialmente desenvolvida na linguagem de programação Python [21] aliada ao *framework web Flask* [11], que implementava os processamentos necessários na sua camada de servidor e servia arquivos de apresentação escritos na linguagem *HyperText Markup Language* (HTML) além dos *scripts Javascript*

¹<https://www.ffmpeg.org/>

para os clientes utilizando a interface WSGI (*Web Server Gateway Interface*). A aplicação *web* era implantada na estrutura de nuvem do LSD (composta de um servidor de máquinas virtuais *OpenStack* [13] e se utilizava da plataforma de *streaming* multimídia batizada de *Icecast* [29] para realizar o *broadcast* das músicas para todos os membros que estivessem ativos dentro do sistema.

Apesar de possuir grande parte das funcionalidades candidatas a análise nesta pesquisa, a Rádio LSD ainda carecia de algumas *features* extras que não estavam disponíveis para os usuários. No que se refere ao objeto principal desta pesquisa (mecanismos de gerenciamento de conflitos) só tínhamos disponíveis os mecanismos de *like/dislike* e *skip*, não disponibilizando a funcionalidade de *up/downvoting*. Em termos de *features* mais gerais, várias melhorias foram levantadas numa fase inicial de análise do sistema, dentre as quais se destacaram a necessidade de remodelagem no processo de seleção das músicas por parte dos usuários e a exigência de uma repaginação na interface gráfica da aplicação, a fim de deixá-la mais condizente com as aplicações existentes, atraindo então a atenção dos usuários. Por fim, era estritamente necessária a existência de um módulo de registro de todas as atividades realizadas pelos usuários, uma vez que essa seria uma das grandes fontes de dados a serem submetidas a posterior análise.

4.2 Evolução do Sistema

Com o objetivo de preencher todas as lacunas levantadas nas fases anteriores da pesquisa, a Rádio LSD passou por uma série de ajustes. Inicialmente, por motivos didáticos inerentes a esta pesquisa, foi rebatizada de WePlay e teve toda a sua interface gráfica remodelada (Figura 4.2) com o auxílio do *framework front-end Bootstrap* [4], que forneceu os componentes necessários para a adaptação do WePlay aos princípios gráficos regidos pelo HTML5.

No tocante às funcionalidades propriamente ditas, os esforços foram divididos entre correções de *bugs* já existentes na ferramenta, ajuste de funcionalidades para melhor espelharem as *features* análogas existentes nas ferramentas estudadas e implementação de ferramentas ausentes nas versões anteriores do WePlay (i.e. Rádio LSD).

A etapa relativa à correção de *bugs* foi realizada inicialmente, sendo assim planejado com o intuito de permitir uma maior ambientação com o código e com as ferramentas com-

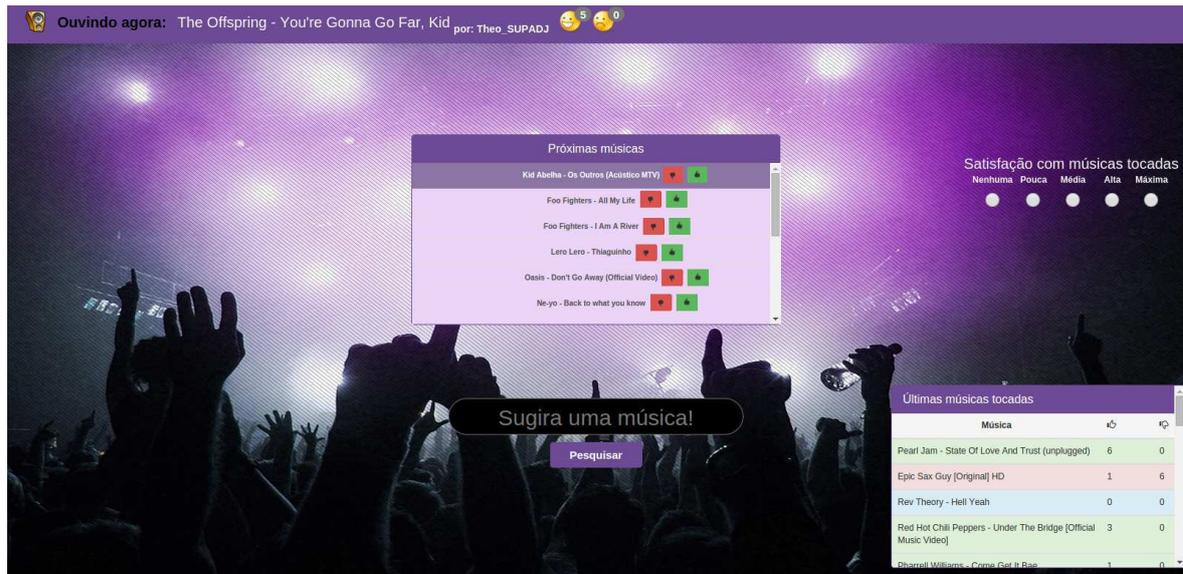


Figura 4.2: Resultado da remodelagem da interface gráfica da Rádio LSD, gerando o sistema rebatizado de WePlay

ponentes, sem a necessidade inicial de muito conhecimento relativo à pilha de tecnologias utilizadas. O transcorrer gradativo dessa fase proporcionou um ganho considerável de conhecimento dos módulos componentes da antiga Rádio LSD, o que se mostrou de grande ajuda nas etapas posteriores.

Corrigidas as falhas levantadas inicialmente, e dado que àquela altura dos fatos o domínio do código e das tecnologias já era considerável, foi realizada a implementação gradativa de novas funcionalidades do sistema, iniciando-se com pequenas *features* até a incorporação de módulos do sistema que viriam a facilitar a implantação e o uso da aplicação. Dentre as funcionalidades mais críticas do sistema que vieram a ser implementadas destacam-se o mecanismo de *upvoting/downvoting*, além da evolução do processo de escolha das músicas, a qual exigiu uma maior organização dos dados fornecidos pelo *Youtube*.

Finalmente realizados todos os ajustes, correções e incrementos necessários à plataforma desejada para a execução dos experimentos, foi necessário um enfoque especial em um módulo ausente até então e completamente necessário para a coleta dos dados que posteriormente seriam submetidos à análise: o módulo de registro de ações (*logging*). Para um completo entendimento dos comportamentos provenientes da interação usuário-sistema em uma social jukebox, foi necessária a adição de *loggers* (registradores) em cada parte do sistema que fosse responsável por alguma funcionalidade crítica à pesquisa (e.g. sugestões de novas

músicas, fornecimento de *like/dislike* ou *upvoting/downvoting* e até mesmo ocorrências de *skip*). Uma vez implementado, o módulo de registro ficou responsável pela conversão das ações dos usuários em arquivos de registro específicos para cada tipo de atividade realizada.

4.3 Políticas Internas

Todos os mecanismos responsáveis pelo gerenciamento de conflitos em social jukeboxes *on-line* possuem políticas internas específicas de cada sistema, o que quer dizer que o modo de utilização de cada funcionalidade é guiada por limitações e métricas definidas pelos desenvolvedores, seja empírica ou cientificamente. No WePlay, tais políticas foram escolhidas dentre os comportamentos mais adotados nos sistemas estudados, em adição com métricas e cálculos desenvolvidos incrementalmente mediante a observação do funcionamento da Rádio LSD desde a sua origem.

No tocante às *features* do sistema auxiliares à pesquisa (aquelas que não estão relacionadas ao gerenciamento de conflitos) o WePlay possui algumas características que o difere de algumas das plataformas análogas em produção. Primeiramente, o sistema foi implementado de forma que um simples usuário pudesse sugerir um número indefinido de músicas ao sistema (máximo de 8 minutos para uma música), e foi idealizado assim com a justificativa que observações anteriores mostraram que em sistemas dessa natureza é comum a presença de alguns poucos usuários ativos (que consomem e fornecem conteúdo) e de uma maioria de usuários que apenas consomem os conteúdos fornecidos pelos demais (os *lurkers*, como são referenciados na literatura [26, 28]). Como forma de minimizar ao máximo o dano causado pela presença de *lurkers* e incentivar ainda mais as contribuições do pequeno grupo de usuários ativos, e partindo também do pressuposto que o número de usuários de cada um de nossos experimentos por si só já era reduzido, a sugestão de músicas foi deixada em aberto, com a única restrição que uma música sugerida nos últimos 30 minutos não poderia ser sugerida novamente, para evitar repetições desnecessárias que afetassem a experiência dos usuários.

Já em se tratando de mecanismos de gerenciamento de conflitos, a maioria das funcionalidades implementadas seguiu comportamentos bastante semelhantes aos propostos pelos sistemas observados na fase de análise. Começando com a funcionalidade de *feedback* (*li-*

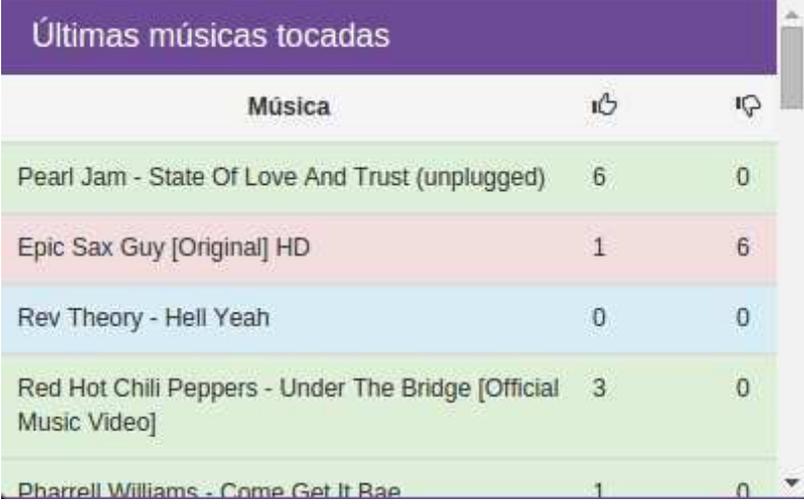
ke/dislike) já discutida em seções anteriores, temos que a implementação de tal mecanismo dentro do WePlay (Figura 4.3) foi realizada com a inserção de um elemento gráfico ao lado das informações relativa à música sendo executada (nome e o responsável pela sugestão). Além disso, a instanciação do mecanismo foi feita de forma a permitir um único voto imutável de usuário por música, disparando uma recontagem de votos a cada nova opinião fornecida. O histórico de classificações, funcionalidade complementar ao *like/dislike*, também estava presente no WePlay, conforme exibido na Figura 4.4, e exibia um apanhado de todas as classificações realizadas dentro do sistema desde o início das atividades naquele dia específico.

A opção pela imutabilidade dos votos foi escolhida mediante análise dos comportamentos de votação de usuários em algumas das social jukeboxes *on-line* observadas. Constatou-se, por meio do monitoramento dos *feedbacks* fornecidos nessas ferramentas, que a alteração do voto inicial era um evento bastante raro. Dado esse ganho ínfimo no ferramental da social jukebox, e visto que a implementação de um mecanismos de alteração de votos seria deveras custosa para o processo de desenvolvimento do WePlay, optou-se pela impossibilidade de se alterarem os votos. A mesma justificativa se aplica ao *upvoting/downvoting*.



Figura 4.3: Mecanismo de *like/dislike* implementado no WePlay. Apenas um voto (imutável) era permitido por usuário a cada música executada.

Semanticamente semelhante ao mecanismo de *like/dislike* e exibida na Figura 4.5, a funcionalidade da lista de ordenação (*upvoting/downvoting*) também permitia o fornecimento de um único voto (também imutável) por música para cada usuário, diferindo apenas no fato que múltiplas músicas eram candidatas a voto durante a execução atual. O evento disparado pela utilização de tal *feature* também era distinta: cada *upvote/downvote* causava uma reordenação na lista de músicas candidatas a execução seguindo o critério de saldo, isto é, músicas com saldo (diferença entre os votos positivos e negativos) maior era mais bem classificadas que as que possuísem um valor menor para essa métrica. Em caso de empate no critério do saldo, o momento exato no qual a música foi sugerida ao sistema era considerado o critério de desempate, beneficiando as músicas que primeiro foram sugeridas ao sistema.



Últimas músicas tocadas		
Música	Like	Dislike
Pearl Jam - State Of Love And Trust (unplugged)	6	0
Epic Sax Guy [Original] HD	1	6
Rev Theory - Hell Yeah	0	0
Red Hot Chili Peppers - Under The Bridge [Official Music Video]	3	0
Pharrell Williams - Come Get It Bae	1	0

Figura 4.4: Elemento gráfico relativo ao histórico de *like/dislikes* recebidos por cada música durante um dia de experimento.

Para deixar ainda mais claro para o usuário o efeito de suas ações, a música mais bem classificada era sempre enfatizada na interface, de modo a transmitir para o usuário que, até aquele momento, aquele era o conteúdo que seria executado assim que a música atual atingisse seu fim. É importante salientar, entretanto, que os valores de saldo e a hora de sugestão de cada música não eram exibidos.



Figura 4.5: Elemento gráfico relativo à fila de músicas em conjunto ao mecanismos de *up-voting/downvoting*.

Bem menos gráfica que os outros dois mecanismos supracitados, a funcionalidade do *skip* não possuía uma opção clara de disparo na interface, uma vez que, assim como é implementada em todos os sistemas observados que possuem tal *feature*, se utilizava dos valores

de satisfação fornecidos pelos usuários no mecanismo de *like/dislike*. No que se refere ao cálculo de disparo da interrupção imediata, é intuitivo de se observar que o veto (*skip*) de uma música apenas deve ser executado caso a faixa em questão possua uma rejeição muito grande dentro do grupo que está atualmente ativo dentro do sistema, e não há maneira melhor de extrair a satisfação dos usuários com uma determinada música do que analisar as impressões fornecidas por todo o grupo a respeito daquela escolha, assim podemos derivar uma possível rejeição e, a partir de então, realizar a interrupção imediata da execução da música, seguindo para a próxima faixa na fila. Dito isso, chegamos à seguinte fórmula:

$$satisfação = \frac{\frac{pos-neg}{num} + 1}{2} \quad (4.1)$$

que calcula a satisfação geral dos usuários com uma música em particular dados o número de votos positivos e negativos *pos* e *neg*, respectivamente, e o número de usuários ativos dentro do sistema *num*. Uma das principais funções desse cálculo é balancear tanto a rejeição absoluta da música (saldo) quanto o real número de usuários *on-line*, e foi idealizado assim pois é sabido que uma grande parcela dos usuários ativos no sistema não utiliza a funcionalidade de *like/dislike*, o que não necessariamente significa que suas experiências estão sendo negativas (isso é explicado pela característica de *background* atribuída ao ato de se escutar música [9]). Garantindo que haja um equilíbrio entre rejeição absoluta e número de usuários ouvintes pode-se evitar também que rejeições pontuais se sobressaiam a opiniões neutras. É importante mencionar que tal fórmula faz parte do legado deixado pela Rádio LSD e foi modelada empiricamente pelos seus desenvolvedores que, por intermédio de sucessivas observações, a ajustaram e convergiram para tal formato. A utilização prática desse cálculo era feita intrinsecamente à aplicação, que periodicamente realizava a verificação dos valores de satisfação de uma determinada música e, caso um valor inferior a 0.25 fosse obtido para a satisfação calculada de acordo com a fórmula acima, disparava a imediata interrupção da música, partindo então para a execução seguinte.

Capítulo 5

Quasi-Experimento

Com o principal objetivo de avaliar a eficiência dos principais mecanismos de gerenciamento de conflitos utilizados em social jukeboxes, foi feita a experimentação, por parte de alunos da Universidade Federal de Campina Grande, dos três designs já mencionados (*like/dislike*, *upvoting/downvoting*, *skip*) fazendo-se uso do sistema WePlay, desenvolvido em etapas anteriores dessa mesma pesquisa e idealizado com o intuito central de registrar as mais diversas interações realizadas por usuários de social jukeboxes durante suas experiências de construção colaborativa de *playlists*. A denominação especial de *quasi*-experimento se faz presente por conta do nível de controle ao qual os usuários eram submetidos durante todo o período experimental, controle esse caracterizado pelos cenários de utilização previamente planejados e pelas condições restritas às quais os usuários eram submetidos durante as interações com a ferramenta.

Durante três baterias de tais experimentos (cada uma com a duração de uma semana) um total de 28 usuários foram apresentados e submetidos, por vontade própria, à utilização de uma social jukebox *on-line* em seus ambientes naturais de trabalho e lazer (Figura 5.1), na qual poderiam realizar todas as operações já mencionadas neste mesmo documento. A subdivisão do experimento em pequenos grupos de usuários é explicada, além da necessidade da evolução do protocolo de entrevista, somente possível mediante análise gradativa das transcrições [12], pela prevista e também essencial indispensabilidade de evoluções e correções de *bugs* no WePlay, evento esse que somente aconteceria caso pequenos grupos de usuários utilizassem o sistema, cada um por sua vez, levantando as potenciais falhas e melhorias.

Ao final de cada bateria de experimentos, além dos dados de utilização fornecidos de



Figura 5.1: Grupo de estudantes utilizando o WePlay durante suas atividades naturais de trabalho.

maneira transparente, uma amostra seleta de usuários de cada grupo era convidada e então submetida a entrevistas semiestruturadas realizadas com a função de extrair o máximo das experiências adquiridas pelos mesmos durante a semana que englobou a interação com a plataforma, complementando ainda mais a análise a ser realizada posteriormente.

5.1 Design do *Quasi-Experimento*

Durante o período de três semanas, intercalados por pausas de duas semanas para realizações de baterias de entrevistas e correções no WePlay, grupos de usuários tiveram a oportunidade de utilizar uma social jukebox *on-line* em seus ambientes de trabalho e pessoais.

5.1.1 Grupos de Usuários

A seleção dos grupos participantes de nossa experimentação foi realizada de maneira oportunista utilizando uma população de estudantes da Universidade Federal de Campina Grande e tentando contemplar usuários que compartilhassem espaços físicos e sociais semelhantes, o que facilitaria o controle do escopo do projeto além de simular uma situação mais próxima

Grupo	Homens	Mulheres	Média de Idade
Grupo 1	8	0	24.6
Grupo 2	8	2	25.8
Grupo 3	10	0	25
Total	26	2	25.3

Tabela 5.1: Dados demográficos dos grupos participantes dos experimentos.

à realidade de compartilhamento já discutida nas seções introdutórias deste mesmo documento. Além disso, como forma de minimizar a necessidade de treinamento do sistema (o que otimizaria o tempo dos experimentos), que seria recomendado caso os integrantes não fossem devidamente familiarizados com tecnologias *web*, enfatizou-se a seleção de integrantes que possuíssem alto grau de familiaridade com sistemas computacionais, chegando assim a uma grande maioria de integrantes composta de estudantes dos mais diferentes níveis de cursos de computação e afins.

Os dados demográficos dos integrantes dos experimentos podem ser visualizados na Tabela 5.1 e nos fornecem ainda mais informações a respeito do caráter geral de nossa pesquisa, que focou em usuários predominantemente do sexo masculino (porém sem excluir membros do sexo feminino) e inseridos em uma faixa etária relativamente jovem.

O primeiro grupo de usuários a ser experimentado com o sistema (Grupo 1) é composto por oito membros do Laboratório de Sistemas Distribuídos (LSD), localizado dentro das dependências da Universidade Federal de Campina Grande. A grande maioria desses membros estava situada na mesma sala do laboratório mencionado, porém usuários de salas diferentes também foram inseridos ao experimento durante o transcorrer do primeiro dia de testes, uma vez visto que o sistema apresentava uma estabilidade considerável. O tamanho reduzido desse grupo, em comparação com os demais, é explicado pelo planejamento prévio do experimento, que optou pelo aumento gradativo do número de usuários como forma de ter um maior controle em caso de falhas e minimizar o dano em caso de indisponibilidades.

Realizados os experimentos com o Grupo 1 e respeitado o período intermediário previsto para o desenvolvimento de atividades auxiliares à pesquisa, demos sequência ao planejamento elaborado aplicando o WePlay ao Grupo 2, formado por integrantes de uma sala específica do Laboratório de Sistemas Embarcados e Computação Pervasiva (*Embedded*), também lo-

calizado na universidade mencionada anteriormente. A escolha da sala que iria fazer parte de nossa atividade foi feita de forma a englobar o ambiente que contivesse o maior número de mulheres, justamente como meio de aumentar ainda mais a diversidade da amostra aplicada ao estudo. Percebe-se um aumento no número de integrantes em comparação com o primeiro grupo, justificado pelo aumento da estabilidade e diminuição de *bugs* no WePlay, oriundo do período de ajustes empregado entre as duas baterias de experimentos.

O último grupo (Grupo 3), idealizado após o planejamento inicial de dois grupos, foi concretizado objetivando-se a criação de um contexto de utilização diferente dos demais, o que contribuiria ainda mais com a representatividade dos resultados. Sendo assim, a modelagem desse grupo contemplou um conjunto de usuários que não estivessem necessariamente presentes em um mesmo espaço físico, tornando as negociações ainda mais críticas, visto que contatos pessoais não eram mais possíveis. O grupo possuía um tamanho semelhante ao do Grupo 2 e era completamente formado por usuários com laços afetivos fortes, entretanto com personalidades bem diferentes.

5.1.2 Setup do Quasi-Experimento

A fim de maximizar a experiência dos usuários, preparando-os para as atividades que viriam a seguir, a semana anterior à realização de cada experimento era também composta por sucessivas interações entre os experimentadores e o grupo escolhido para a utilização do WePlay. A principal razão desses contatos era deixar completamente claro para cada um dos integrantes como seria a dinâmica do experimento que viria a ser realizado, o que seria coletado de cada um deles e como o sistema iria se comportar durante os diferentes dias do experimento.

Além disso, como forma de estender o suporte técnico exigido pela aplicação do sistema, um tutorial de utilização (Apêndice B) foi elaborado e repetidamente divulgado para todos os membros integrantes dos três grupos de experimento na semana anterior ao início da bateria de experimentos. O documento resumia as principais características do sistema, bem como as funcionalidades disponíveis e ainda descrevia de maneira clara qual seria a ordem de cenários de implementação que os usuários iriam encontrar durante a semana de uso.

Não obstante, além de todo esse *background* teórico disponível, a cada nova seleção de

grupos definida um novo bate-papo em grupo do *Google Hangouts*¹ era criado incluindo-se nele todos os membros selecionados, além dos próprios experimentadores. Esse procedimento teve como principal objetivo fornecer um canal de comunicação a ser utilizado para sanar dúvidas que surgissem sob demanda antes e durante a utilização do WePlay, além de servir de canal de difusão para avisos que porventura tivessem que ser feitos durante o experimento. Dessa forma, esse grupo permanecia ativo também durante a execução do experimento, sendo verificado posteriormente que, além do intuito original ao qual foi aplicado, o bate-papo foi também utilizado pelos próprios usuários entre si como canal de comunicação para assuntos relacionados à experiência de *social jukeboxing*, o que tornou esse registro de diálogos também uma fonte de dados para a análise da pesquisa a ser realizada posteriormente.

5.1.3 Configurações do WePlay

Durante períodos de uma semana (considerando apenas dias úteis) os grupos mencionados foram individualmente submetidos à utilização do sistema com diferentes configurações (i.e. diferentes grupos de funcionalidades ativadas, mostrados na Tabela 5.2), cada uma tentando contemplar os mais diferentes mecanismos de gerenciamento de conflitos já caracterizados neste documento. A principal função da existência de diversas configurações era a análise isolada de cada design proposto em si, de forma que as satisfações de usuários a serem coletadas mediante elemento exclusivo na interface fossem exclusivamente atribuídas ao mecanismo, convergindo assim para a avaliação proposta pelo estudo.

O primeiro dia de utilização do sistema (considerando que o *setup* do experimento já havia sido realizado) era caracterizado pela ausência de qualquer mecanismo de gerenciamento de conflito, o que significa que a única operação permitida nessas primeiras 24 horas era a simples sugestão de novas músicas, sem que pudesse haver a negociação da construção da programação musical. Apesar de poder ser visto como um cenário irreal, essa configuração foi de extrema importância para a análise dos resultados visto que foi utilizada como base para verificações da variação de satisfação dos usuários, o que era usado como indicativo de efetividade dos mecanismos seguintes.

Devidamente apresentados ao WePlay (mesmo que em um cenário caótico), ao início

¹<https://hangouts.google.com>

Dia de Experimento	Mecanismo		
	<i>Like/Dislike</i>	<i>Up/Downvoting</i>	<i>Skip</i>
Dia 1	Ausente	Ausente	Ausente
Dia 2	Presente	Ausente	Ausente
Dia 3	Ausente	Presente	Ausente
Dia 4	Ausente	Ausente	Presente
Dia 5	Presente	Presente	Presente

Tabela 5.2: Diferentes configurações do WePlay aplicadas durante as semanas de experimento de cada grupo.

do segundo dia os integrantes do experimento eram recompensados com a possibilidade de, a partir de então, conseguirem expressar suas satisfações com uma determinada música usando o primeiro mecanismo disponível: o *like/dislike*. Como apresentado na Figura 4.3, uma vez habilitado a funcionalidade exibida, ao lado do nome da música sendo executada, dois botões referentes às opções de "Gostei" (*like*) e "Não Gostei" (*dislike*). A partir daí cada usuário poderia, opcionalmente, escolher imutavelmente uma das opções, disparando uma recontagem da quantidade de votos daquela determinada categoria, de forma que o resumo da contagem dos votos era sempre exibido para todos ao lado de cada uma das opções.

O início do terceiro dia era caracterizado pela remoção da funcionalidade *like/dislike* e imediata inclusão do mecanismo de *upvoting/downvoting* ao conjunto de opções gráficas às quais o usuário possuía acesso. O *upvoting/downvoting* (conforme mostrado na Figura 4.5) habilitava a visualização de uma lista composta por todas as músicas sugeridas até aquele momento, dando ainda a opção dos usuários votarem positiva e negativamente em cada uma dessas músicas, disparando então as ações descritas no Capítulo 4 deste documento.

Já no penúltimo dia de experimentos os usuários tinham a opção de interagirem com o último dos mecanismos propostos alvo de estudo: o *skip*. Já explicado em seções anteriores, como esse design não possuía uma opção de interface própria, foram utilizadas como parâmetros as entradas fornecidas pelo elemento gráfico do *like/dislike*. Além disso, com o intuito de manter o isolamento dos dados de satisfação, apesar de ter seu elemento gráfico ativado, as contagens de votos positivos e negativos de cada música não eram exibidos na interface, de modo que a interface do *like/dislike* tivesse a exclusiva função de computar os

dados de satisfação que porventura poderiam disparar a interrupção da música seguindo a lógica do *skip*.

Por fim, devidamente experimentados com cada um dos mecanismos planejados, os usuários eram, ao início do quinto e último dia, brindados com uma social jukebox munida de todos os mecanismos de gerenciamento de conflitos selecionados de acordo com os mais recorrentes em sistemas comerciais desse tipo e, então, tinham a chance de interagir com um sistema completo.

5.2 Dados Coletados

As informações reunidas para análise nesta pesquisa atribuem à mesma uma caráter híbrido, uma vez que foram realizadas as coletas tanto de dados quantitativos quanto de elementos qualitativos. É importante citar que, apesar de possuírem naturezas completamente diferentes, a utilização de ambos os dados foi previamente planejada com o intuito de permitir a complementação dos resultados dessa pesquisa.

5.2.1 Dados Quantitativos

A coleta de dados quantitativos era caracterizada pela acumulação de informações numéricas relativas às ações dos usuários dentro do sistema, além de dados de satisfação obtidos repetidamente por meio de sucessivas indagações feitas aos usuários durante cada bateria de experimentos.

Os registros (*logs*) oriundos das interações dos usuários com o sistema, gravados transparentemente para os usuários e sempre em formatos semelhantes (mesmo em se tratando de ações diferentes), eram salvos em arquivos de texto no próprio sistema de arquivos do servidor da aplicação e repassados para as estações pessoais dos pesquisadores ao fim de cada dia, como forma impedir que fossem eventualmente perdidos. Tais arquivos, em geral, possuíam a hora exata na qual o evento aconteceu, além do usuário responsável pela ação e dos dados componentes do evento (e.g. tipo do evento, valor enviado, etc.).

Já os dados de satisfação (Tabela 5.3), utilizados nas etapas seguintes durante a real avaliação dos mecanismos de gerenciamento de conflitos, necessitavam de entradas explícitas dos usuários, os quais eram incentivados por meio de aviso na interface (e também via *Hangouts*)

<i>Timestamp</i>	Usuário	Satisfação
10-11-2014 15-29-23	theosupa	2.0
10-11-2014 15-31-11	ze	4.0
10-11-2014 15-31-52	sousa	2.0
...		

Tabela 5.3: Dados de satisfação coletados mediante preenchimento de formulário na interface.

a periodicamente (intervalos de 30 minutos) preencherem um breve formulário (Figura 5.2) definindo a satisfação de cada um com as músicas tocadas até então dentro do sistema. O formulário, entitulado com o texto *Satisfação com músicas tocadas* convidava os utilizadores a escolherem uma opção de resposta para a indagação, sendo as opções organizadas num formato de escala *Likert* com opções de pesos de um (*Nenhuma*) a cinco (*Máxima*). A cada exibição, tal formulário permanecia ativo no sistema pelo período 5 minutos, registrando cada resposta fornecida (apenas uma por usuário, a cada rodada) em um outro arquivo salvo no servidor de aplicação, sendo também aplicado o mesmo mecanismo de *backup* utilizado nos registros a fim de se evitarem perdas.

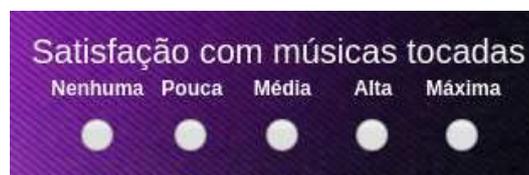


Figura 5.2: Formulário de satisfação exibido periodicamente para os usuários no WePlay.

5.2.2 Dados Qualitativos

Conforme mencionado anteriormente, a coleta de dados qualitativos nesta pesquisa se fez presente como maneira de explicar ainda mais os resultados fornecidos pela análise dos dados quantitativos. Dito isso, podemos dividir as fontes de dados qualitativos nesse estudo em duas: transcrições de entrevistas e registros do bate-papo disponibilizado aos usuários durante os experimentos.

No tocante às entrevistas, o processo adotado caracterizou-se pela escolha de subconjun-

Grupo	Homens	Mulheres	Média de Idade
Grupo 1	3	0	23.1
Grupo 2	6	2	24.7
Grupo 3	7	0	25.2
Total	16	2	24.6

Tabela 5.4: Dados demográficos relativos aos integrantes entrevistados de cada grupo de experimentos.

tos de cada amostra de usuários participantes do experimento seguida da aplicação de guias semiestruturados previamente desenvolvidos pelos entrevistadores. Ao total (i.e. somados os três grupos de experimento) foram entrevistados 18 usuários (dados demográficos na Tabela 5.4) com um tempo médio de 15 minutos por entrevista, de forma que a estrutura de cada diálogo diferia consideravelmente dos demais, visto que não havia a obrigação de se seguir estritamente o protocolo de entrevista, o qual também era alterado e evoluído ao final de cada entrevista, seguindo diretrizes de codificação e categorização propostas pelo método de análise qualitativa *Grounded Theory* [12]. Mediante autorização dos entrevistados, as seções de entrevistas eram gravadas e posteriormente transcritas para formato de texto para, então, serem submetidas a análises qualitativas auxiliadas por ferramentas do tipo *Computer-Aided Software Engineering (CASE)*.

Além dos dados de texto provenientes das transcrições de entrevistas, outra fonte de dados candidata à geração de dados qualitativos a esta pesquisa foi o registro de mensagens enviadas pelos usuários nos bate-papos criados utilizando o serviço *Hangouts* da *Google*. Inicialmente, tais ambientes foram criados única e exclusivamente para facilitar a interação entre experimentadores e experimentados, uma vez que tratavam-se de experimentos remotos, entretanto, verificou-se que, como o ambiente estava completamente aberto para envio de mensagens por parte dos próprios usuários, aliado ao fato de o WePlay não possuir um sistema de envio de mensagens, o bate-papo tornou-se um novo meio de interação e negociação de conteúdos relativos ao experimentos, gerando assim uma árvore de comunicações que em determinado momento chamou a atenção dos organizadores do experimento. Considerando isso, temos que, ao final de cada experimento, os registros de cada bate-papo eram extraí-

dos com o auxílio da ferramenta *Google Hangouts Takeout JSON Decoder*² e armazenados localmente para posterior análise qualitativa.

5.3 Análise

Os resultados obtidos por intermédio da análise dos dados coletados conforme explicado na seção anterior foram concluídos mediante aplicação de técnicas de análise recomendadas para cada tipo de dado. Além disso, um conjunto de ferramentas CASE também foi utilizado com a função de facilitar e acelerar a análise dessas informações.

5.3.1 Análise Quantitativa

Todos os dados quantitativos mencionados anteriormente foram submetidos a abordagens de análise auxiliadas pela ferramenta de análise estatística (e também linguagem de programação) R [8]. O principal objetivo dessa análise foi inferir alguns padrões de comportamento no uso de social jukeboxes *on-line*, além de avaliar numericamente os mecanismos de gerenciamento de conflitos escolhidos para serem estudados nessa pesquisa.

Por intermédio da elaboração de histogramas e boxplots alimentados pelos registros de atividades dos usuários, foi possível realizar o levantamento preliminar de alguns padrões de comportamento nas formas com as quais os usuários interagiram com os mecanismos experimentados. Tais construções foram de fundamental importância no que se refere a elaborações gráficas que facilitaram ainda mais a modelagem preliminar dos resultados buscados.

Além disso, com a finalidade de avaliar a efetividade dos mecanismos de gerenciamento de conflitos, os dados de satisfações de usuários coletados durante os experimentos foram submetidos à aplicação de testes estatísticos de normalidade e não-paramétricos. Muito embora os dados de satisfação coletados possuam natureza categórica, visto que são provenientes de formulários estruturados como escalas *Likert*, a literatura nos informa que baixas taxas de erro tipo I e tipo II são obtidas quando testes paramétricos e não paramétricos são aplicados a esse tipo de informação, o que é um forte indicativo de que tais estratégias são sim válidas na análise de dados categóricos [6, 33].

²<https://hangoutparser.jay2k1.com>

Uma vez validada a estratégia de análise a ser empregada, foi definido que inicialmente seria realizada a sumarização dos dados de satisfação obtidos para cada amostra (i.e. cada dia de experimento, considerando os três grupos). Isso foi necessário por conta da natureza de coleta dessa informação, caracterizada por repetidas satisfações fornecidas por um mesmo usuário. Sendo assim, a sumarização dos dados foi feita calculando-se a medida de tendência central (em se tratando de dados categóricos, a mediana [12]) para as satisfações de cada usuário, resultando em um novo conjunto de dados representado pelas satisfações sumarizadas individualmente em cada dia de experimento.

Com base nos dados de satisfação sumarizados, a aplicação de testes estatísticos já era então uma realidade, entretanto não sem antes serem definidas as características de normalidade dos dados. Para completar essa tarefa, foi então aplicado o teste de normalidade *Shapiro-Wilk* para cada uma das amostras relativas as satisfações nos cinco diferentes dias de experimento, considerando-se todos os grupos. Concluída então a natureza dos dados, foi possível definir o teste estatístico mais propício para se compararem as amostras, sendo escolhido, dessa forma, o teste não-paramétrico *Mann-Witney-Wilcoxon* (MWW).

A abordagem inicial utilizada no emprego dos testes estatísticos consistiu na aplicação do teste pareado MWW *one-tailed* comparando-se cada amostra relativa a dias nos quais os mecanismos de gerenciamento de conflitos estavam ativados (i.e. dias dois, três, quatro e cinco) com a amostra relativa ao cenário básico, sem mecanismos (i.e. *baseline*), coletada nos primeiros dias de cada experimento. Tal abordagem avaliativa nos auxiliou na detecção de melhorias nos níveis de satisfação ao passo que os designs eram ativados no sistema. De maneira complementar, a mesma categoria de testes estatísticos foi aplicada combinadamente entre as amostras dos dias dois a quatro com a função complementar de se verificar a classificação dos mecanismos de gerenciamento de conflitos estudados considerando-se o ganho de satisfação fornecido exclusivamente por cada um dentro da ferramenta.

5.3.2 Análise Qualitativa

Considerando que todos os dados qualitativos desta pesquisa (entrevistas e registros de bate-papos) convergiam para o formato textual (conforme descrito em seções anteriores) a manipulação qualitativa desses dados teve como principal função realizar a leitura de tais excertos, seguida da extração de histórias que ilustrassem alguns dos resultados quantitativos obtidos

pela pesquisa, sendo a recíproca desse processo também verdadeira: buscou-se a reprodução quantitativa de padrões de comportamento resultantes da análise qualitativa.

Para tanto, foi necessária a aplicação de métodos de análise qualitativa sobre os dados [23], destacando-se dentre estes o método *Grounded Theory* [12], que guiou os processos iterativos de entrevistas e reestruturação do protocolo de perguntas, além de fornecer as diretrizes requeridas pelo processo de codificação e extração de histórias relevantes à pesquisa.

Mais especificamente, a abordagem qualitativa empregada nesse ponto consistiu na análise minuciosa dos dados textuais em busca de idéias e conceitos repetidos e até mesmo de elementos recorrentes. A partir da verificação de tais comportamentos os excertos eram então marcados com *tags* autoexplicativas a respeito de suas naturezas, gerando, por fim, categorias de *tags* que poderiam ser então melhor analisadas em busca de histórias relevantes a serem contadas a respeito da percepção das pessoas sobre a experiência de *social jukeboxing* recém adquirida.

É de fundamental importância mencionar que, por questões éticas também exigidas por estudos dessa natureza, os dados coletados mediante entrevistas foram transcritos e analisados com a autorização prévia dos respectivos donos, os quais foram assegurados do anonimato e confidencialidade total das declarações. Dessa forma, quaisquer fragmentos contendo informações que permitissem qualquer tipo de identificação foram propositalmente alterados com expressões genéricas que não expusessem a identidade de nenhum dos entrevistados.

Capítulo 6

Resultados

Dadas as descrições dos dados coletados e as metodologias de análise com as quais cada tipo de informação seria manuseada, nós pudemos então chegar aos resultados pretendidos por esse estudo visando entender um pouco mais sobre os mecanismos de gerenciamento de conflitos em social jukeboxes *on-line*.

Inicialmente, foi realizada a avaliação dos três mecanismos de design (*like/dislike*, *upvoting/downvoting*, *skip*) escolhidos previamente dentre os designs mais utilizados em social jukeboxes no tocante ao gerenciamento de conflitos. Essa avaliação teve como principal função verificar se, de fato, tais mecanismos desempenhavam de maneira satisfatória a tarefa de lidar com situações conflitantes no tipo de ambiente em questão, sendo utilizadas para mensurar tal efetividade as métricas pessoais de satisfação dos usuários ativos dentro do sistema.

Realizada a avaliação de cada um dos mecanismos, foi executado então um ranqueamento de todos os designs levantados. Essa classificação teve como principal contribuição a recomendação de arcabouços de gerenciamento de conflitos que melhor fornecessem ganhos de negociação dentro desse tipo de sistema, o que pode eventualmente guiar engenheiros de *software* e desenvolvedores no momento da implementação de seus respectivos produtos.

Por fim, finalizada toda a análise guiada pelos dados de natureza quantitativa, buscou-se o emprego de um processo qualitativo para se extrairerem ocorrências narrativas passíveis de discussões que enriquecessem ainda mais os resultados previamente obtidos. Tal tipo de resultado é bastante útil na tentativa de se explicar um pouco mais do porquê de certos resultados quantitativos terem sido obtidos, ao invés de somente explicar os fatos por meio

Amostra analisada	p-valor	Resultado
<i>Baseline</i>	0.001346	Não-normal
<i>Like/Dislike</i>	0.0001836	Não-normal
<i>Up/Downvoting</i>	0.00002816	Não-normal
<i>Skip</i>	0.0001516	Não-normal
Mecanismos Combinados	0.000642	Não-normal

Tabela 6.1: Resultados dos testes *Shapiro-Wilk* aplicados às amostras do experimento ($\alpha = 0.01$).

de análises numéricas.

6.1 Avaliação dos Mecanismos

A principal fonte de dados para a análise quantitativa proposta por esta pesquisa foram as informações sumarizadas (de acordo com critérios especificado anteriormente) relativas às satisfações fornecidas pelos usuários durante a utilização do WePlay considerando os mais diferentes cenários aplicados em diferentes dias da semana (i.e. uma amostra relativa a cada dia, levando em consideração todos os grupos). Visando a escolha do teste estatístico mais condizente com a natureza dos dados disponíveis, a análise inicial caracterizou-se pela verificação de normalidade das nossas amostras. Para isso, e conforme já descrito, testes de normalidade *Shapiro-Wilk* com nível de significância $\alpha = 0.01$ foram aplicados a cada uma das amostras estudadas e, conforme resumido na Tabela 6.1, verifica-se que, considerando o nível de significância definido e os p-valores obtidos (todos abaixo de tal significância), todas as amostras são provenientes de populações não-normais.

A seguir, e em posse do tipo de dado a ser analisado, pudemos então realizar a avaliação dos mecanismos de design estudados. Para isso, foram aplicados testes não-paramétricos *Mann-Whitney-Wilcoxon one-tailed* pareados comparando (em momentos distintos) as amostras de satisfação associadas aos designs e o *baseline*, conforme descrito anteriormente. Mediante análise dos resultados obtidos na forma de p-valores e resumidos na Tabela 6.2, conclui-se que todas as três amostras de design possuem valores de satisfação

Amostra Base	Amostra Comparada	p-valor	Resultado para Amostra Comparada
<i>Baseline</i>	<i>Like/Dislike</i>	0.0001183	Superior
	<i>Up/Downvoting</i>	0.0001233	Superior
	<i>Skip</i>	0.004359	Superior
	Mecanismos Combinados	0.0001326	Superior

Tabela 6.2: Resultados dos testes *Mann-Whitney-Wilcoxon one-tailed* pareados aplicados às amostras design ($\alpha = 0.01$).

superiores aos da amostra *baseline*, o que, por sua vez, sugere que, de fato, os três mecanismos de design fornecem ganhos estatísticos consideráveis de satisfação, sendo finalmente fortemente recomendados na tarefa de gerenciar conflitos dentro de social jukeboxes *on-line*.

A relevância de tal resultado figura como uma forma de incrementar a tão carente validação ecológica sugerida por North [24] por intermédio de conclusões empíricas e estatísticas a respeito da efetividade de abordagens arquiteturais implementadas em sistemas de *social jukeboxing*, o que, complementarmente, fornece ainda mais segurança aos desenvolvedores desse tipo de ferramenta no que se refere à utilização de tais abordagens em suas soluções de *software*.

6.2 Classificação dos Mecanismos

Uma vez concluída a efetividade dos mecanismos de gerência de conflitos dentro dos experimentos realizados, a etapa seguinte de nossa análise quantitativa visou a classificação ordenada de tais mecanismos, de modo a fornecer-se também a recomendação de quais abordagens são mais indicadas a reprodução em social jukeboxes *on-line*.

Essa análise seguiu uma abordagem preliminar composta de visualizações gráficas em conjunto com a aplicação de testes estatísticos não-paramétricos responsáveis por conclusões mais enfáticas. Inicialmente foi elaborado o gráfico das distribuições de satisfações de cada um dos grupos experimentados (Figura 6.1), e nessa primeira representação já conseguimos reforçar os resultados relativos à efetividade dos mecanismos (concluídos na última seção), além de levantarmos suspeitas iniciais a respeito da classificação dos três designs dentro do objetivo estudado, uma vez que nota-se uma leve tendência de caráter superior para a amostra

relativa ao mecanismo *upvoting/downvoting*. Para reforçar ainda mais as suspeitas preliminares, a Figura 6.2 resume os dados de satisfação de todos os três grupos experimentados em uma única visualização, exibindo as distribuições consolidadas dos dados e reproduzindo a tendência inicial caracterizada pela superioridade da amostra de *upvoting/downvoting*.

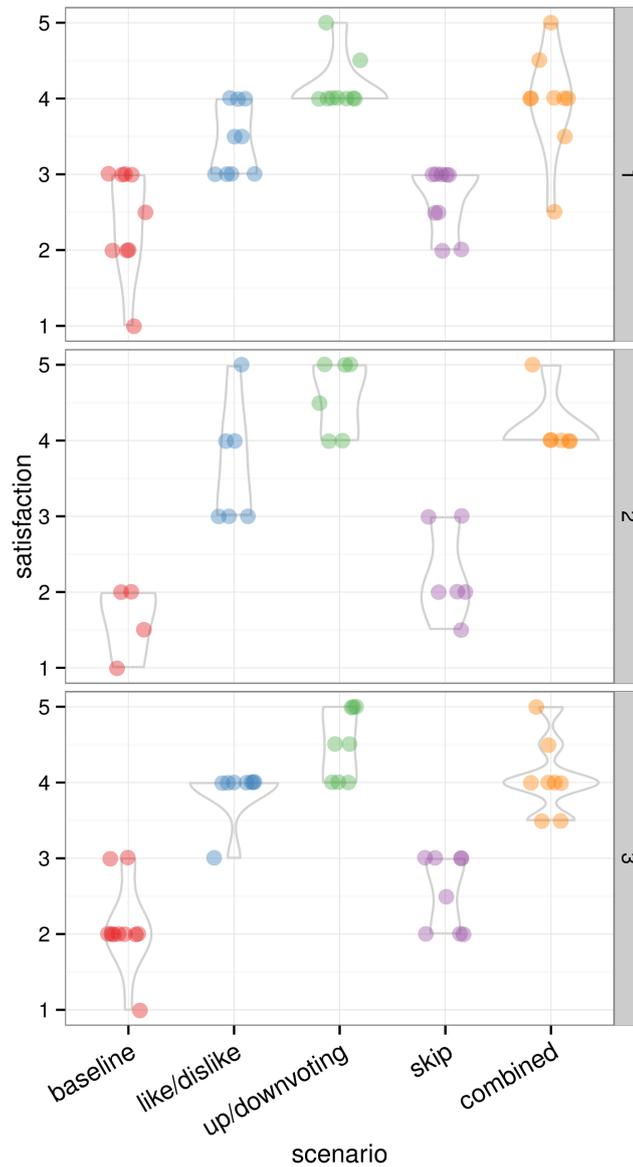


Figura 6.1: Distribuições das medianas das satisfações fornecidas pelos usuários durante os experimentos divididas entre os 3 grupos testados. As formas desenhadas indicam a densidade das distribuições.

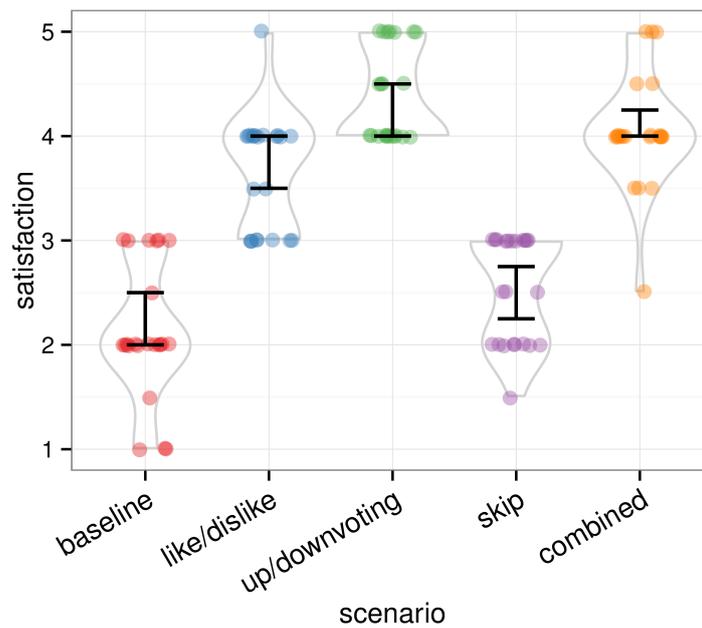


Figura 6.2: Distribuições das medianas das satisfações fornecidas pelos usuários durante os experimentos, unificando-se os três grupos testados. As formas desenhadas indicam a densidade das distribuições e as barras indicam o intervalo de confiança de 95% para os valores das satisfações

Apesar de fornecer muitas informações a respeito da distribuição dos dados e levantar várias suspeitas no que se refere às questões de pesquisa, nada se pode afirmar apenas verificando-se as imagens em evidência. Sendo assim, e com o objetivo de derivar de vez o ranqueamento dos mecanismos de gerenciamento de conflitos estudados, foi utilizada uma abordagem semelhante à aplicada na avaliação dos designs. Tal metodologia consistiu no emprego do mesmo teste não-paramétrico *Mann-Whitney-Wilcoxon*, porém combinando entre si as três diferentes amostras de satisfação relativas aos designs aplicados. Resumindo as informações na Tabela 6.3 podemos, então, concluir estatisticamente que o mecanismo de design que forneceu o maior ganho de satisfação dentre os três experimentados foi o *up-voting/downvoting*, seguido imediatamente pela funcionalidade do *like/dislike* e finalmente pelo mecanismos de *skip*.

Amostra Comparada	Amostra Base	p-valor	Resultado para Amostra Comparada
<i>Up/Downvoting</i>	<i>Like/Dislike</i>	0.0003201	Superior
	<i>Skip</i>	0.0001012	Superior
<i>Like/Dislike</i>	<i>Up/Downvoting</i>	0.9997	Inferior
	<i>Skip</i>	0.0005698	Superior
<i>Skip</i>	<i>Up/Downvoting</i>	1	Inferior
	<i>Like/Dislike</i>	1	Inferior

Tabela 6.3: Resultados dos testes de *Mann-Whitney-Wilcoxon one-tailed* pareados aplicados combinadamente entre as amostras design ($\alpha = 0.01$).

6.3 Impressões de Usuários

Como mencionado anteriormente, além das conclusões obtidas por intermédio da análise numérica dos dados de satisfação, esta pesquisa também visou explicar qualitativamente os motivos de tais resultados terem sido obtidos. Essa tarefa foi completada entrevistando-se usuários após suas experiências de uso do WePlay, entrevistas essas seguidas por uma análise que considerou complementarmente os registros de conversas gerados pelos bate-papos ativos durante os experimentos.

6.3.1 Motivações para *Social Jukeboxing*

De antemão, antes de buscar razões que explicassem alguns dos conceitos e resultados desta pesquisa, procuramos entender um pouco mais sobre que realmente leva as pessoas a buscarem cada vez mais social jukeboxes para complementarem suas atividades do dia a dia, uma vez que existem inúmeras alternativas de reprodução de conteúdo multimídia presentes no mercado que poderiam ser adotadas em detrimento aos objetos deste estudo.

Apesar de possuir um cunho social, o que abriria margem para várias justificativas plausíveis, as entrevistas realizadas, seguidas da análise previamente proposta, mostraram que, além da possibilidade de interagirem com outros usuários, o que é um importante requisito em se tratando de sistemas colaborativos, o maior benefício buscado pelas pessoas no âmbito da construção colaborativa de programações musicais é, sem sombra de dúvida, a possibilidade da descoberta de novos gêneros e músicas, assim como é exposto no seguinte

argumento extraído das entrevistas: *A principal vantagem [de escutar música em conjunto com outras pessoas] pra mim é que eu cheguei a conhecer bandas novas, bandas que eu nunca tinha escutado, aí [sic] se aproximou do que eu gostava, aí [sic] parti pra conhecer.*

A segunda vertente relacionada à motivação das pessoas nesse tipo de atividade diz respeito a um maior conhecimento dos gostos musicais de pessoas próximas, e isso pode ser extraído, por exemplo, do seguinte trecho: *[a experiência] valeu porque você vê o gosto pessoal dos amigos da pessoa, e vez ou outra você se surpreende porque não sabia que a pessoa gostava de uma música tal.*

6.3.2 Conflitos

Uma vez que esta pesquisa busca um melhor entendimento sobre a percepção de usuários a respeito de conflitos nesse tipo de ambiente específico, um dos principais objetivos das entrevistas aplicadas também foi tentar extrair dos entrevistados como e por que tais situações conflitantes ocorrem. Após a análise das entrevistas, foi realizada a filtragem e agrupamento dos tipos de conflitos mais frequentes na esfera do *social jukeboxing*, e percebeu-se uma certa tendência a três tipos principais de conflitos.

O primeiro tipo de conflito (e talvez o mais fácil de ser imaginado quando contextualizamos esta pesquisa) tem forte relação com as diferenças de perfis musicais presentes entre os usuários ativos no ambiente. Dado o amplo número de gêneros, subgêneros, artistas e outras classificações possíveis, é completamente plausível que existam também inúmeras combinações dessas classificações, e são justamente essas combinações que no final das contas compõem o perfil musical de cada usuário. A partir do momento que duas pessoas de perfis musicais conflitantes (i.e. compostos por classificações musicais incompatíveis) têm a tarefa de, colaborativamente, decidirem o que vão escutar sincronizadamente, é completamente verossímil que as escolhas não vão obter sucesso no tocante à experiência positiva proposta pelas social jukeboxes e já discutidas em seções anteriores.

Excertos relacionados a conflitos provenientes da incompatibilidade de perfis musicais foram encontrados com certa recorrência dentro dos dados textuais analisados por esta pesquisa. Em um certo momento de uma das entrevistas foi encontrada a seguinte exemplificação de tais ocorrências: *(...) tem umas músicas que eu não aguento não (alguns estilos de música), mas é o que a maioria gosta lá, aí eu tirava o fone e esperava passar.* Também

é útil mencionar uma ramificação desse tipo de conflito, caracterizada pelo conhecimento prévio do gosto musical de um indivíduo, seguido pela posterior aversão, por parte de outro usuário de perfil musical incompatível, a todo e qualquer conteúdo do primeiro utilizador, independente de avaliação ou não, conforme podemos verificar neste trecho: (...) *áí quando eram as músicas de [um certo usuário] eu nem me dava ao trabalho de escutar, já diminuía o volume só do browser e ia ouvir música no meu player até que a música não fosse dela.*

O segundo tipo de conflito também mencionado parte do pressuposto que, apesar das similaridade de perfis musicais ser o primeiro passo para uma negociação de sucesso nesse tipo de sistema, o humor também influencia fortemente as escolhas musicais de cada usuário, conforme levantado por Nora et al [9]. Uma instanciação de tal situação pode ser analisada na seguinte transcrição: (...) *e a galera também pegava pesado nas escolhas, porque eu até gosto de rock pauleira, mas de oito da manhã com a pessoa ainda meio mole não dá pra ouvir.*

Por fim (e definitivamente não menos importante) as entrevistas serviram de fonte para a extração de um tipo de usuário presente em todos os três grupos experimentados. Tal usuário, muito encontrado em várias outras comunidades colaborativas e normalmente referenciado como *troll*, demonstra um interesse sádico em interferir negativamente na experiência dos demais, com a simples motivação de achar suas atitudes engraçadas ou até mesmo sem esse objetivo. A presença de *trolls* dentro do WePlay foi repetidamente mencionada como usuários que burlavam o sistema e inseriam músicas muito longas, ou sugeriam recorrentemente músicas sem sentido e/ou memes, dentre outras ocorrências. A presença de tal tipo de utilizador é mencionada na seguinte extração das transcrições: *[nós ficávamos incomodados] só com um certo usuário, por conta daquela música sem noção do Homem Macaco, que ele ficava colocando toda hora mesmo sabendo que a graça já tinha passado, mas faz parte né [sic].*

6.3.3 Utilização dos Mecanismos e Sugestões de Design

Uma vez catalogadas as ocorrências de conflitos em suas mais diferentes vertentes, os questionários aplicados durante as entrevistas buscaram extrair dos usuários informações sobre como eles manipulavam o WePlay de forma a minimizar os danos criados pela ausência de negociação na geração de conteúdo dentro das social jukeboxes. Essa abordagem teve como

principal objetivo tentar explicar um pouco mais os resultados quantitativos encontrados na seção anterior deste documento.

No tocante à preferência dos usuários por certo tipos de mecanismos, detectou-se, após certa análise de comportamentos recorrentes, que os usuários de social jukeboxes *on-line* possuem uma certa preferência por mecanismos que permitam a realização de operações em lote, isto é, o envio de múltiplas mensagens ao sistema de uma só vez. Esse comportamento pode ser embasado em alguns dos fundamentos relacionados à função exercida pela música no cotidiano dos indivíduos, pois como já mencionado por Nora et al [9] a música exerce, em alguns momentos, uma função de *background* dentro do conjunto de atribuições das pessoas, figurando como plano de fundo no dia a dia das mesmas. Assim explicado, temos que a preferência dos usuários por mecanismos de operações em lote pode ser derivada dessa necessidade de se minimizar a necessidade recorrente de interação com uma atividade que não se encaixa no grupo de tarefas principais dentro de um determinado ambiente.

Dentre todos os mecanismos estudados e experimentados nesta pesquisa, aquele que mais possui a habilidade de permitir a realização de operações em lote é o design *upvoting/down-voting*, visto que, diferentemente do *like/dislike* (que apesar da similaridade exige uma interação a cada música executada), tal funcionalidade dá aos usuário a oportunidade de, de uma só vez, interagir com o sistema enviando múltiplas mensagens (e.g. uma pra cada música enfileirada) ao mesmo tempo. Isso pode, por exemplo, explicar a preferência dos grupos experimentados pelo mecanismo em questão, conforme evidenciado na análise quantitativa desta mesma pesquisa.

As implicações desse tipo de comportamento ficam bastante evidenciadas em algumas das sugestões de design amplamente discutidas durante as entrevistas. A primeira sugestão, relativa à possibilidade da presença de um meio de controle remoto da social jukebox, é evidenciada na seguinte passagem: (...) *o que poderia melhorar é o seguinte: na questão do sistema em si (deixando a ideia a parte) é que tipo, tornasse mais fácil o processo de votação, porque o voto é feito pela página, pelo navegador, e a gente nem sempre tem tempo pra abrir o navegador porque tá trabalhando. Agora se tivesse tipo um aplicativo de smartphone pra votar sem ter que abrir a página ia ficar mais rápido*, assim como outro trecho que exhibe o seguinte: *O controle via telefone ou algo do tipo das funcionalidades também seria legal, até porque quando voce escuta a música nao necessariamente voce ta com tempo de ir pra*

aba porque quebra o raciocínio.

Uma outra sugestão relacionada a essa problemática, porém mais associada com um perfilamento dos gostos musicais de cada usuário antes da utilização da social jukebox, também aparece como forma de, automaticamente e sem a interferência dos usuários, auxiliar no método de escolha das músicas a serem executadas, conforme exposto: *Eu acho que uma maneira massa [sic] que fica é você já conseguir gerar perfis dos usuários, tipo o cara [sic] tem três gostos musicais aí eu já marco lá quais são os gostos musicais que eu tenho e a partir daí você vendo quem tá on-line e você já vai ter uma idéia de quais são os principais gostos que tem lá [sic], aí [sic] isso ajuda muito pra escolher a próxima música, mesmo que não tenha ninguém votando.*

Além dos pontos já discutidos, verificamos a simpatia dos usuários pelas informações exibidas na ramificação do mecanismo de *like/dislike* caracterizada pela exibição do histórico de *feedbacks* fornecidos durante todo o dia de utilização do sistema. Tal inclinação é exemplificada no seguinte trecho: *eu achei [o WePlay] legal, principalmente a listinha que aparece o que as pessoas acharam da sua música e das músicas que passaram, porque eu nunca tinha visto isso e é útil pra você evitar músicas que a galera não gosta.* Por meio do caráter dessa informação é possível também extrair a preferência dos usuários por mecanismos que forneçam a maior quantidade de informações possíveis a respeito dos conteúdos que podem ser (ou não) valorizados dentro do ambiente.

Uma última conduta já mencionada em seções anteriores e que também foi alvo de sugestões de designs a serem implementadas objetivando sua solução foi a discussão envolvendo a presença de usuários *trolls*. Para muitos utilizadores entrevistados a existência de tal tipo de comportamento deve ser encarada como uma realidade e, dessa forma, deve ser fortemente combatida, dado o dano que causa a experiência dos demais, e isso pode ser facilmente concluído a partir de afirmações deste tipo: *Em algum momento seria interessante a música sair da lista e não deixar mais ela tocar, por exemplo. Banir a música por algum tempo ou até o usuário que sugeriu a música.*

Capítulo 7

Conclusões

Esta pesquisa foi caracterizada por um estudo que buscou realizar uma avaliação sobre os mecanismos de gerenciamento de conflitos mais frequentes em social jukeboxes *on-line*, objetivo esse que ainda não havia sido alcançado por nenhum outro estudo proposto. Além da avaliação previamente acordada, foi possível realizar uma investigação comparativa entre os mecanismos, além de, através de entrevistas e registros de bate-papos, entender um pouco mais sobre as experiências dos usuários no âmbito da construção colaborativa de programações musicais.

Inicialmente focada apenas na elaboração de um parecer a respeito da efetividade dos designs levantados, o estudo logo escalou para a classificação de tais mecanismos, juntando-se a tudo isso fatores qualitativos que ajudariam a desvendar os porquês dos resultados obtidos de maneira numérica.

Tudo isso apenas foi possível mediante o desenvolvimento de uma ferramenta que permitisse a realização de atividades de *social jukeboxing*, e nesse momento surgiu o sistema batizado de WePlay. Preliminarmente chamado de Rádio LSD, por se tratar de um sistema já utilizado dentro do Laboratório de Sistemas Distribuídos, a aplicação teve sua interface remodelada, incluindo aí a implementação dos três mecanismos de gerenciamento de conflitos observados durante essa pesquisa como os mais comuns em aplicações comerciais.

Uma vez estabelecidos os objetivos e o meio de coleta de dados, foram recrutados três grupos de usuários com a principal função de permitir a utilização do WePlay, o que permitiria a obtenção de informações predeterminadas e primordiais ao processo de aquisição dos resultados aspirados. Os três grupos foram, então, submetidos à utilização do sistema

(cada qual em um período de tempo distinto) e, além de fornecerem entradas para a coleta de dados, foram também submetidos a entrevistas que transmitiram ainda mais as impressões relativas às experiências vividas durante a utilização do sistema.

A análise dos dados, caracterizada pela mistura de métodos estatísticos quantitativos com processos de análise e síntese puramente qualitativos, nos mostrou que os três mecanismos de gerenciamento de conflitos proveram consideráveis ganhos de satisfação em todos os grupos que foram utilizados. Além disso, se comparados todos os mecanismos, percebe-se uma inclinação positiva para o design de *upvoting/downvoting*, definido como a possibilidade de ordenar a fila de execução de acordo com os votos obtidos por cada música sugerida ao sistema.

Completamente necessária para o complemento das conclusões encontradas, os resultados qualitativos, frutos de processos de codificação e análise guiados pelo método *Grounded Theory* deram ainda mais significado aos números encontrados nas etapas anteriores. As entrevistas realizadas forneceram dados que serviram como provas cabais da preferência dos usuários por mecanismos que permitam a realização de operações em lote dentro do sistema, o que por si só explica a propensão dos usuários ao mecanismo de *upvoting/downvoting*, fortemente representado por essa característica. Ademais, é notável a necessidade de designs que informem, também de forma ampla, o máximo a respeito dos gostos dos usuários presentes no ambiente, o que pôde ser inferido mediante as impressões positivas dos usuários a respeito do histórico de *like/dislikes* presente na ferramenta. Por fim, conclui-se que é inegável que tal tipo de sistema está suscetível à presença de *trolls*, sendo assim necessário mecanismos de punição que desencorajem tais tipos de comportamentos.

Capítulo 8

Limitações e Trabalhos Futuros

Este trabalho contribui com descobertas de caráter preliminar a respeito da efetividade de múltiplas abordagens no espaço de design relativo a mecanismos de gerenciamento de conflitos em social jukeboxes *on-line* e, ao gerar as contribuições listadas anteriormente, apresenta algumas limitações e deixa questões abertas para futuras análises.

Uma questão que destacadamente limita a generalização dos nossos resultados está relacionada às características da nossa amostra de usuários submetida aos experimentos. Todos os participantes possuíam um certo grau de familiaridade com os demais e, em sua grande maioria, eram do sexo masculino. A replicação de nossos experimentos com mais grupos de diferentes composições é uma extensão direta e necessária desse trabalho. Isso é necessário para examinar o grau com o qual o contexto, a proximidade e o tamanho do grupo afetam nossos resultados. Além disso, o entendimento de se e como a conversação direta dos usuários interfere no gerenciamento dos conflitos também figura como uma linha de pesquisa promissora.

Outro ponto que demanda estudos futuros é a análise de outras políticas para cada um dos mecanismos examinados nesta pesquisa. Diferentes políticas de consolidação de votos, pedidos de *skip* e *feedback* podem ser mais indicados em certos contextos. Fora isso, a experimentação com outras políticas específicas de *skip* parecem ser particularmente relevantes, dadas certas opiniões de usuários durante as entrevistas. Finalmente, nossa experiência ressalta e recomenda para futuros trabalhos os benefícios da condução de uma pesquisa similar em configurações um pouco mais naturais, como por exemplo a observação de usuários construindo programações musicais colaborativamente nas suas rotinas diárias, além das ati-

vidades profissionais.

Bibliografia

- [1] Arianna Bassoli, Julian Moore, and Stefan Agamanolis. tuna: Socialising music sharing on the move. In *Consuming music together*, pages 151–172. Springer, 2006.
- [2] Frank Bentley, Crysta Metcalf, and Gunnar Harboe. Personal vs. commercial content: the similarities between consumer use of photos and music. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems*, pages 667–676. ACM, 2006.
- [3] Justin Cheng, Cristian Danescu-Niculescu-Mizil, and Jure Leskovec. How community feedback shapes user behavior. *arXiv preprint arXiv:1405.1429*, 2014.
- [4] David Cochran. *Twitter Bootstrap Web Development How-To*. Packt Publishing Ltd, 2012.
- [5] Sally Jo Cunningham, David M Nichols, David Bainbridge, and Hasan Ali. Social music in cars. ISMIR, 2014.
- [6] Joost CF de Winter and Dimitra Dodou. Five-point likert items: t test versus mann-whitney-wilcoxon. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 15(11):1–12, 2010.
- [7] Thomas Dietz, Elinor Ostrom, and Paul C Stern. The struggle to govern the commons. *science*, 302(5652):1907–1912, 2003.
- [8] Andy Field, Jeremy Miles, and Zoe Field. *Discovering statistics using r*. 2012.
- [9] Simon Frith. Music and everyday life. *Critical Quarterly*, 44(1):35–48, 2002.
- [10] Ian Goldberg, Steven D Gribble, David Wagner, and Eric A Brewer. The ninja jukebox. In *USENIX Symposium on Internet Technologies and Systems*, 1999.

-
- [11] Miguel Grinberg. *Flask Web Development: Developing Web Applications with Python*. "O'Reilly Media, Inc.", 2014.
- [12] Monique Hennink, Inge Hutter, and Ajay Bailey. *Qualitative research methods*. Sage, 2010.
- [13] Kevin Jackson. *OpenStack cloud computing cookbook*. Packt Publishing Ltd, 2012.
- [14] Karen A Jehn. A multimethod examination of the benefits and detriments of intragroup conflict. *Administrative science quarterly*, pages 256–282, 1995.
- [15] Aniket Kittur and Robert E Kraut. Beyond wikipedia: coordination and conflict in online production groups. In *Proceedings of the 2010 ACM conference on Computer supported cooperative work*, pages 215–224. ACM, 2010.
- [16] Aniket Kittur, Bongwon Suh, Bryan A Pendleton, and Ed H Chi. He says, she says: conflict and coordination in wikipedia. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, pages 453–462. ACM, 2007.
- [17] Peter Kollock and Marc Smith. Managing the virtual commons: Cooperation and conflict in computer communities. *Computer-mediated communication: Linguistic, social, and cross-cultural perspectives*, pages 109–128, 1996.
- [18] Frantisek Korbek. *Ffmpeg basics: Multimedia handling with a fast audio and video encoder*. 2012.
- [19] Lawrence Lessig. *Code and other laws of cyberspace*. Basic books, 1999.
- [20] Roy J Lewicki, Stephen E Weiss, and David Lewin. Models of conflict, negotiation and third party intervention: A review and synthesis. *Journal of organizational behavior*, 13(3):209–252, 1992.
- [21] Mark Lutz. *Learning python*. "O'Reilly Media, Inc.", 2013.
- [22] Joseph F McCarthy and Theodore D Anagnost. Musicfx: an arbiter of group preferences for computer supported collaborative workouts. In *Proceedings of the 1998 ACM conference on Computer supported cooperative work*, pages 363–372. ACM, 1998.

- [23] Matthew B Miles and A Michael Huberman. *Qualitative data analysis*. Sage Newbury Park,, CA, 1985.
- [24] Adrian C North, David J Hargreaves, and Jon J Hargreaves. Uses of music in everyday life. *Music perception*, 22(1):41–77, 2004.
- [25] Kenton O’Hara, Matthew Lipson, Marcel Jansen, Axel Unger, Huw Jeffries, and Peter Macer. Jukola: democratic music choice in a public space. In *Proceedings of the 5th conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques*, pages 145–154. ACM, 2004.
- [26] Claire O’Malley. *Computer supported collaborative learning*, volume 128. Springer Science & Business Media, 2012.
- [27] Elinor Ostrom. Tragedy of the commons. *The New Palgrave Dictionary of Economics*, pages 3573–3576, 2008.
- [28] Jenny Preece, Blair Nonnecke, and Dorine Andrews. The top five reasons for lurking: improving community experiences for everyone. *Computers in human behavior*, 20(2):201–223, 2004.
- [29] J. Russell and R. Cohn. *Icecast*. Book on Demand, 2012.
- [30] Jonas Heide Smith. Tragedies of the ludic commons-understanding cooperation in multiplayer games. *Game Studies*, 7(1):1–14, 2007.
- [31] David Sprague, Fuqu Wu, and Melanie Tory. Music selection using the partyvote democratic jukebox. In *Proceedings of the working conference on Advanced visual interfaces*, pages 433–436. ACM, 2008.
- [32] Victor D Wall and Linda L Nolan. Perceptions of inequity, satisfaction, and conflict in task-oriented groups. *Human Relations*, 39(11):1033–1051, 1986.
- [33] Chien-Ho Wu. An empirical study on the transformation of likert-scale data to numerical scores. *Applied Mathematical Sciences*, 1(58):2851–2862, 2007.

-
- [34] Haibin Zhu. A role-based conflict resolution method for a collaborative system. In *Systems, Man and Cybernetics, 2003. IEEE International Conference on*, volume 5, pages 4135–4140. IEEE, 2003.

Apêndice A

Protocolo de entrevista aplicado aos usuários do WePlay

- Quantos anos você tem?
- Costuma escutar música enquanto trabalha ou estuda?
- Quais são seus gêneros musicais favoritos?
- Você já teve alguma experiência na qual teve que montar a programação musical de um ambiente em conjunto com outras pessoas?
- Onde você escuta música com outras pessoas frequentemente?
- Quais as principais vantagens que você vê em escutar música junto de outras pessoas?
- Caso tenha que realizar essa tarefa de montar a programação musical colaborativamente com amigos hoje, você recorreria a quê?
- Conte-me um pouco como foi sua experiência de utilização com o WePlay. Considerou a experiência de utilização do sistema vantajosa? Por quê?
- Durante a utilização do WePlay, em algum momento você se sentiu incomodado com as músicas que estavam sendo tocadas? Por que você se sentiu dessa forma?
- Além de uma possível discordância com as músicas tocadas, houve algum momento durante a utilização do sistema no qual você se sentiu insatisfeito? Como foram esses

momentos?

- Em algum momento você achou que a programação não estava sendo escolhida da maneira democrática? Em caso positivo, a que acha que isso se deve?
- Você chegou a utilizar a funcionalidade de feedback? Conte-me com qual frequência e intuito você utilizava essa feature. Tem alguma sugestão de como essa funcionalidade pode ser melhorada para satisfazer melhor o interesse de todos?
- Você chegou a utilizar a funcionalidade de ordenação da lista de músicas? Conte-me com qual frequência e intuito você utilizava essa feature. Tem alguma sugestão de como essa funcionalidade pode ser melhorada para satisfazer melhor o interesse de todos?
- Você chegou a utilizar a funcionalidade de feedback com o intuito de veto? Conte-me com qual frequência e intuito você utilizava essa feature. Tem alguma sugestão de como essa funcionalidade pode ser melhorada para satisfazer melhor o interesse de todos?

Apêndice B

Manual de Utilização do WePlay

A aplicação dá suporte à construção colaborativa da programação musical. Essa elaboração em conjunto se faz por meio de certas funcionalidades, como:

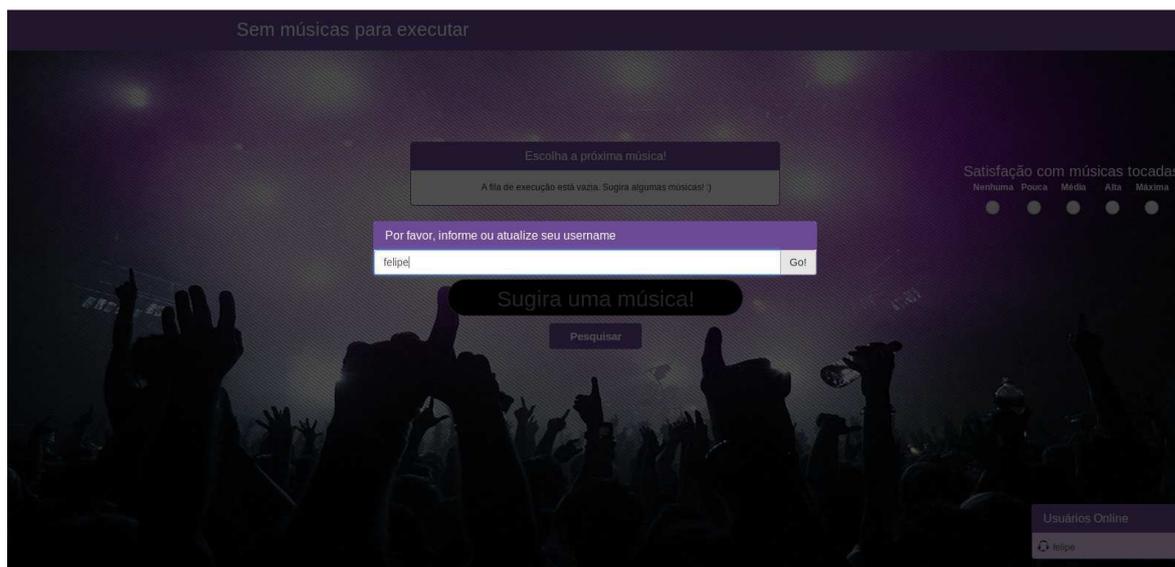
- Sugerir músicas para o sistema
- Fornecer feedback sobre a música atual
- Votar na próxima música a ser tocada
- Vetar uma música (decisão em conjunto)

Nessa primeira fase de uso essas funcionalidades serão ativadas separadamente no decorrer do período de utilização (vocês serão notificados sobre cada mudança no nosso canal de comunicação!)

O acesso ao sistema, se dará por intermédio de <http://weplay.lsd.ufcg.edu.br>

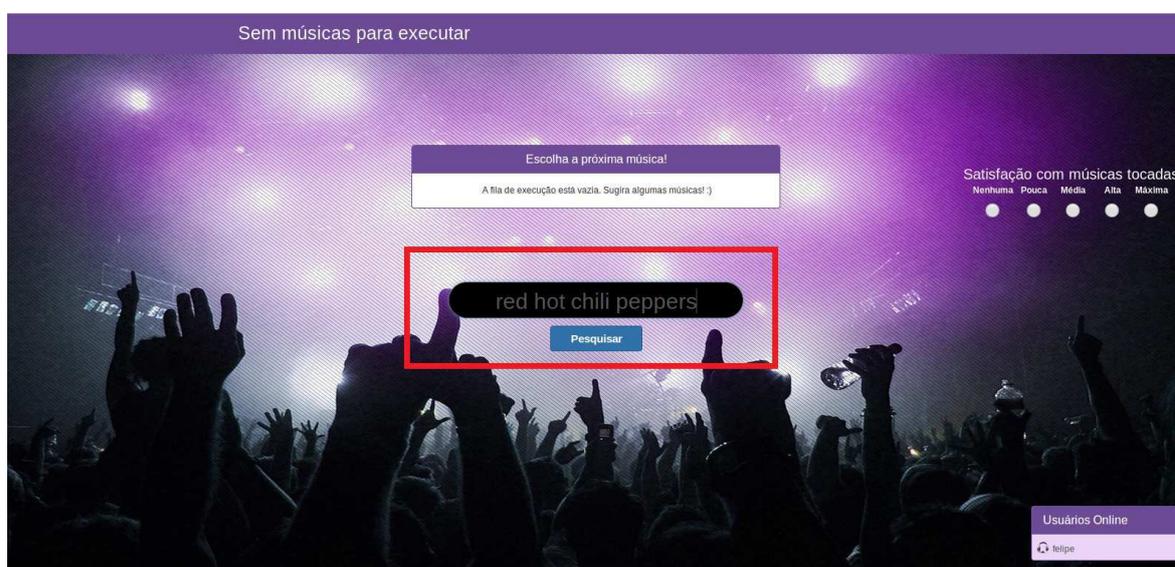
Primeiro acesso!

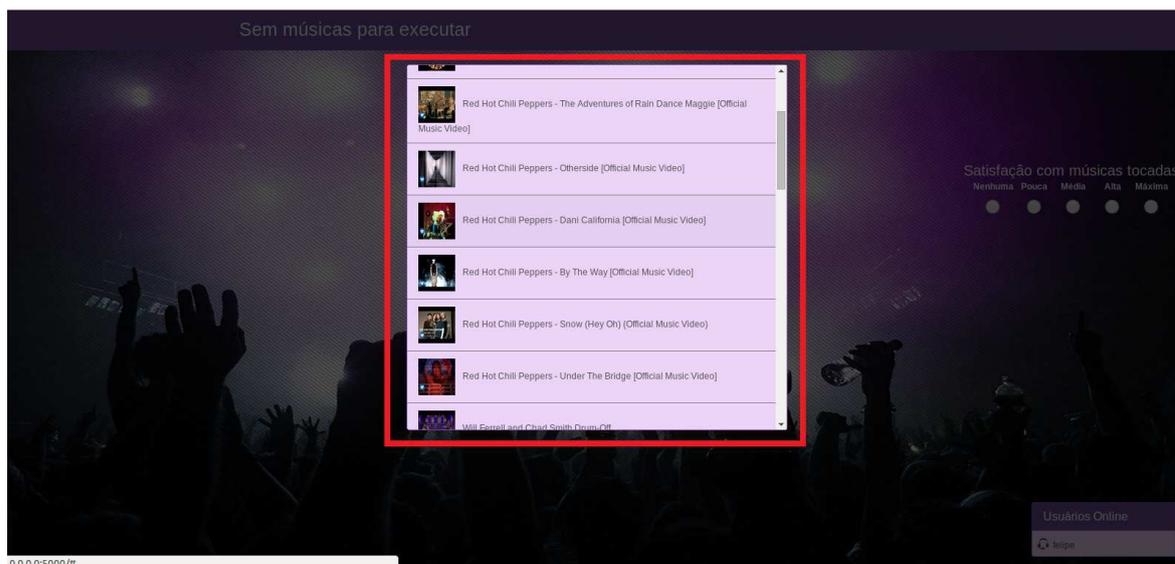
Favor fornecer um nome de usuário a ser usado como sua identificação pessoal dentro da aplicação (não precisa ser o nome, caso deseje manter o anonimato)



Como sugerir uma música?

Usar o campo de texto seguido da seleção da música desejada (a busca é feita no Youtube e retorna os 20 primeiros resultados de músicas com até 8 minutos, ordenados por relevância):





Como dar minha opinião sobre a música que está sendo tocada?

Ao lado das informações da música atual existem duas imagens que podem ser selecionadas para fornecer feedback positivo e negativo sobre a música atual. Isso acontecerá se a funcionalidade de feedback estiver ativada!

OBS: É possível apenas um feedback em cada música tocada!



Como votar na próxima música a ser executada?

Quando existirem músicas disponíveis na fila de execução e a funcionalidade da fila estiver ativada, elas exibirão duas opções:

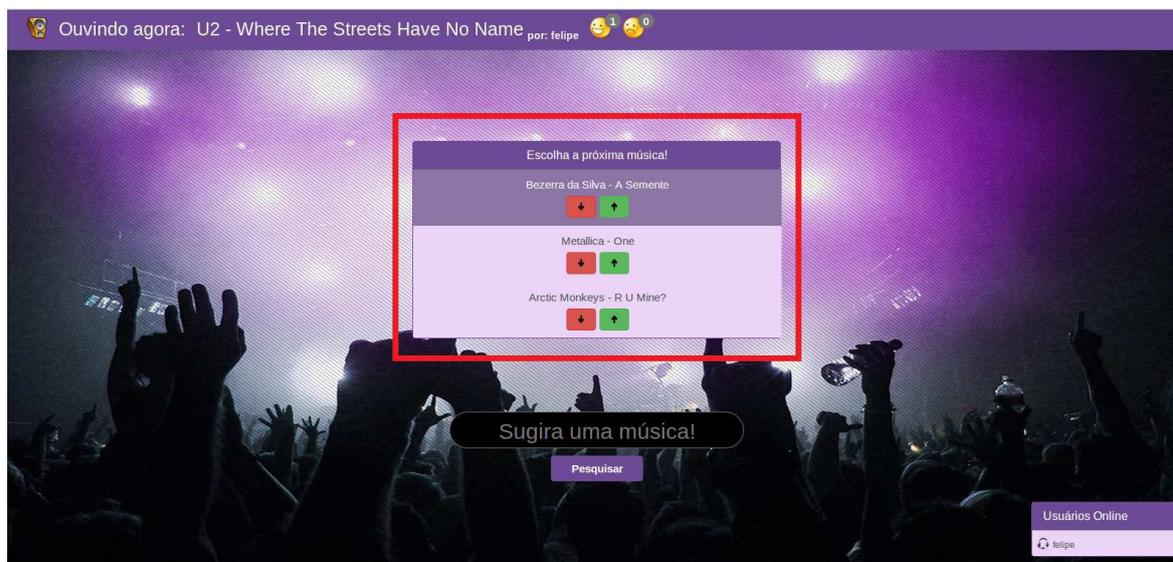
- **Botão verde:** votar a favor da música ser tocada

- **Botão vermelho:** votar contra a música ser tocada

Será tocada sempre a música que possuir maior saldo (votos positivos menos votos negativos) no momento da troca de músicas.

OBS: É possível apenas um voto em cada música!

OBS2: Quando a funcionalidade não estiver ativada as músicas serão tocadas na ordem que forem sugeridas.

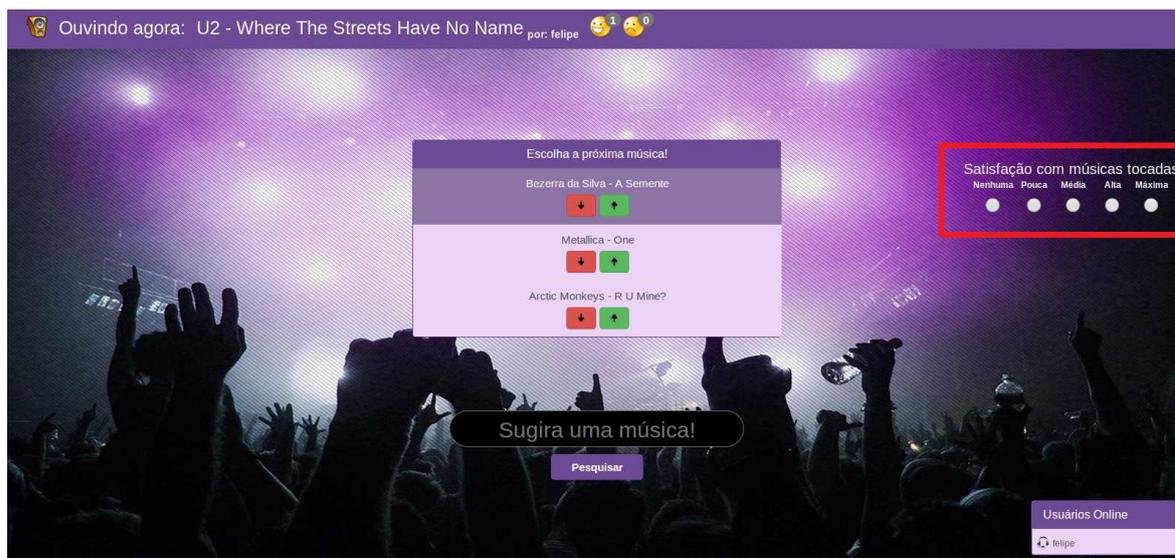


Uma música pode ser “pulada”?

Sim! Se a funcionalidade de veto estiver ativada existe a possibilidade de músicas com rejeição muito grande terem sua execução interrompida, passando a vez para a próxima da fila

Informações importantes

- A entrada da música sugerida na fila de execução não é instantânea. A música escolhida passa por um processamento antes de ficar disponível para voto (então aguarde pacientemente sua sugestão ser exibida)
- De tempos em tempos será exibido um formulário (exemplo abaixo) para que cada um dos usuários possa classificar o grau de satisfação com o conteúdo que foi executado desde a última avaliação. É bastante importante que esse formulário seja respondido! Irei notificar vocês quando ele estiver disponível.



- Todas as nossas comunicações serão concentradas no nosso canal de comunicação (darei instruções sobre isso a cada um de vocês antes de começar a utilização). Nesse canal irei informar vocês sobre as funcionalidades que estão ativadas, dentre outros dados, e vocês poderão me avisar caso algo de errado esteja acontecendo durante a utilização.