

A MÚSICA: SUA REPRESENTAÇÃO E RECUPERAÇÃO SOB O FOCO DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

Juliana Rocha de Faria Silva
Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia de Brasília,
Universidade de Brasília
jurfsilva@gmail.com

Fernando William Cruz
Universidade de Brasília
fwcruz@unb.br

Lillian Maria Araújo de Rezende Alvares
Universidade de Brasília
lillianalvares@ibict.br

Resumo: Este artigo pretende trazer uma reflexão, a partir de uma breve revisão da literatura da CI, sobre a questão da representação e recuperação da informação musical (IM) – a obra “sonora” ou os documentos musicais – a partir das três perspectivas – subjetiva, objetiva e interpretativa – de Alexander McLane (1996), que publicou o primeiro review sobre o tema em uma destacada publicação internacional da área; e das sete facetas propostas por J. Stephen Downie (2003) para a informação musical, cada uma desempenhando os seus papéis no domínio da recuperação dessa informação que são: pitch, temporal, harmônica, timbral, editorial, textual e bibliográfica. Discute também a complexidade da elaboração de um conceito de IM e suas possibilidades de recuperação, mas também o que garante o sucesso dessa recuperação: o usuário.

Palavras-chave: informação musical; representação; recuperação; estudo de usuários.

MUSIC: ITS REPRESENTATION AND RETRIEVAL UNDER THE FOCUS ON INFORMATION SCIENCE

Abstract: This article aims to bring a reflection from a brief literature review of the CI on the issue of representation and retrieval of musical information (IM) – the work "noise" or musical documents – from three perspectives – subjective, objective and interpretive – Alexander McLane (1996), who published the first review on the subject in a leading international journal in the area; and the seven facets proposed by J. Stephen Downie (2003) for musical information, each playing their roles in the field of information retrieval that is pitch, temporal, harmonic, timbral, editorial, textual and bibliographical. Also discusses the complexity of the development of a concept of IM and its resilience, but also ensuring the success of this recovery: the user.

Keywords: music information; representation; retrieval; user studies

Introdução

Tendo se iniciado no começo dos anos 60, prolongando-se até hoje, as questões acerca da natureza, manifestações e efeitos dos fenômenos básicos - a informação, o conhecimento e suas estruturas - e processos (comunicação e uso da informação) tornaram-se os principais problemas propostos pela pesquisa básica na Ciência da Informação (CI). Incluem-se tentativas de se formalizarem as propriedades da informação pela aplicação da teoria da informação, da teoria das decisões e outros construtos da ciência cognitiva, da lógica e/ou da filosofia; várias formas de estudos de uso e de usuários; formulações matemáticas da dinâmica das comunicações (como a teoria epidêmica da comunicação); ricas análises em bibliometria e cienciometria, pela quantificação das estruturas do conhecimento (como a literatura e a esfera científica) e de seus efeitos (como as redes de citações), etc. Após a Segunda Guerra, surgiu a CI, embora o seu

escopo neste momento limitava-se apenas aos sistemas de recuperação. Este movimento em prol da recuperação da informação deveu-se a uma revolução científica e tecnológica aliada à explosão informacional ocorrida no período, o que desencadeou um grande crescimento nas técnicas de tratamento da informação. Nesse contexto, em 1945, o cientista americano Vannevar Bush propôs a MEMEX para auxiliar a memória e guardar conhecimentos além de possuir a capacidade de associar ideias (Saracevic 1996).

A CI é a disciplina que investiga as propriedades e o comportamento da informação, as forças que governam o fluxo de informação e os meios de processamento da informação para uma excelente acessibilidade e usabilidade. Preocupa-se com o corpo de conhecimento relacionado à origem, coleta, organização, armazenagem, recuperação, interpretação, transmissão, transformação e utilização da informação. Esta área de conhecimento inclui a investigação da informação representada pelos sistemas naturais e artificiais, o uso de códigos para a transmissão eficiente da mensagem, o estudo de dispositivos de processamento de informação e tecnologias como os computadores e seus sistemas de programação (Borko 1968).

Além disso, a CI possui componentes da ciência pura que investiga o sujeito sem considerar a sua aplicação e, da aplicada que desenvolve serviços e produtos. A Biblioteconomia e a Documentação são aspectos aplicados da CI, as técnicas e processos pelos bibliotecários e documentaristas. Também tem o objetivo de prover um corpo de informação que conduzirá o aperfeiçoamento em várias instituições e procedimentos dedicados à acumulação e transmissão do conhecimento (Borko 1968).

Para Belkin (1980), a informação é uma mensagem propositadamente estruturada por um gerador e resultante da decisão deste de comunicar determinado aspecto de seu estado de

conhecimento, isolando-o e modificando-o conforme sua intenção. Essa estrutura comunicável vai compor o corpo de conhecimentos a que receptores em potencial têm acesso, e que ao reconhecerem uma anomalia em seu estado de conhecimento, convertem-na numa estrutura comunicável (a pergunta), usando-a para recuperar do corpo de conhecimentos o que é apropriado para solucionar a anomalia, decidindo se está suficientemente resolvida – incerteza reduzida ou eliminada. Além disso, a informação requer processos cognitivos para a compreensão da mensagem comunicada e torna-se meio pelo qual o indivíduo pode conhecer a realidade por meio das suas experiências.

Dervin (1977) afirma que, enquanto o indivíduo desloca-se através do tempo e do espaço e vivencia suas próprias experiências, é a informação o elemento que lhe permite conhecer a realidade. Portanto, é ela e somente ela que lhe permite caminhar com segurança e competir com seus semelhantes em condições de igualdade. Isto significa que a informação descreve a realidade, e ao fazê-lo, acentua a interação entre o indivíduo e o ambiente em que este está inserido. Também considera três níveis distintos de informação, o primeiro diz respeito à realidade externa do indivíduo; o segundo constitui o repertório subjetivo: ideias, estruturas ou imagens apreendidas do ambiente externo pelas pessoas; e o nível 3 é a junção dos níveis 1 e 2 e consiste na forma como cada um lida com elas para consolidar seu processo decisório.

No contexto da Ciência da Informação, o termo "representação" carrega consigo um significado muito próprio pertencente às pesquisas dessa área que envolvem a organização da informação. Representação significa a criação de dados sobre as características descritivas como, por exemplo, a catalogação, e as temáticas como, por exemplo, a indexação dos recursos de informação.

Catalogar, conforme é discutido na literatura da CI, é realizar uma descrição bibliográfica, ou seja, é uma referência precisa do documento por meio da análise temática da sua informação identificando sua localização nas prateleiras de uma biblioteca (seja físico ou online). Indexar é atribuir um ou mais descritores que podem ter ou não conexões entre si com o intuito de descrever o conteúdo de um documento. Esses descritores são conhecidos como metadados.

Para compreender a definição deste termo – metadado – faz-se necessário entender o que é um dado, já que a dificuldade começa na dúvida se o termo é singular ou plural (ARMS, 2000). Dado é o termo geral usado para descrever o conteúdo que é codificado em formato físico ou digital. Por sua vez, metadados são dados sobre esses dados e podem ser (i) descritivos – informações bibliográficas, (ii) estruturais – formatos e estruturas, ou (iii) administrativos – direitos, permissões e outras informações utilizadas para gerenciar o acesso. A diferença entre dado e metadado depende, muitas vezes, do contexto em que são empregados. Um exemplo de metadados são os registros de catálogos ou resumos. No caso dos dados, um bom exemplo são os registros de catálogos *online* ou em bancos de dados de resumos.

No campo da Música, os metadados são divididos em estruturais e descritivos. Os metadados estruturais descrevem os aspectos intrínsecos da música, tais como a altura, o ritmo e a harmonia. Percebe-se que os trabalhos que se dedicam, principalmente, à proposição de sistemas de recuperação da informação musical são voltados aos metadados estruturais, como relatado por Fu *et al* (2011). Os metadados descritivos qualificam os documentos musicais com os atributos¹ bibliográficos no intuito de

1 Há dois conceitos na Ciência da Informação: atributo e valor. Atributo é entendido como o campo que descreve as características de um objeto como título, autor etc. e valor é a especificação do objeto nesses campos como, por exemplo, Invenção nº 1 (título), Johann Sebastian Bach (autor) etc.

catalogá-los ou registrá-los em bancos de dados. Aqueles que envolvem a catalogação dos documentos (incluindo outros formatos) musicais, usam esse tipo de metadado, como é visto nas pesquisas de Assunção (2005), Castro (2013) e Pacheco (2012).

Além desses tipos – estruturais e descritivos – considerados “metadados musicais” por Lee e Downie (2004), eles também sugerem outros dois intitulados “metadados contextuais” que são os relacionais, dados sobre as relações entre os itens (criados artificialmente ou construído socialmente) com outros itens musicais, isto é, gênero, indicações de similaridade, etc. e os associativos que são os dados associados com outras obras, mídias ou eventos, isto é, utilizados na TV, em filmes ou comerciais e eventos especiais etc.

A música é tratada na CI como informação que pode ser representada com sua origem e especificidades. Uitdenbogerd et al. (2000), Selfridge-Field (1997), Baumann, Pohle e Shankar (2004) e outros pesquisadores, defendem que a música necessita de mais de uma forma de representação para que possa ser bem compreendida e identificada. Byrd (2007) vai mais além, afirmando que essas representações devem ser colaborativas, necessárias e suficientes para garantir a sua formalização como informação musical passível de tratamento, recuperação e disponibilização aos usuários. Há consenso na comunidade científica de que a música possui formas básicas de representação capazes de, em conjunto, identificarem uma obra musical. Essas representações básicas são: (i) o áudio, (ii) a notação baseada em eventos temporais, e (iii) a música anotada (Figura 1).

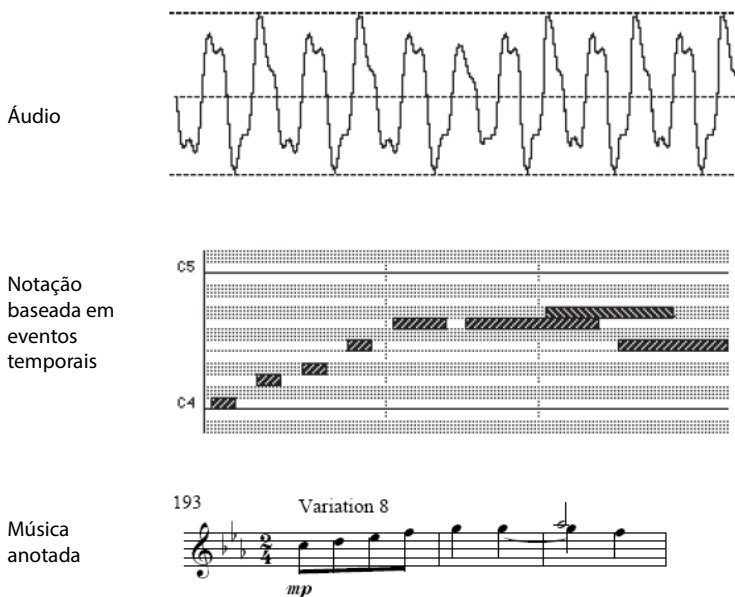


Figura 1: Representações básicas da música. Fonte: Byrd (2007)

A música pode ser descrita pelos sinais analógicos (sinais naturais gerados pela natureza ou produzidos pelo homem) ou digitais (sinais gerados artificialmente para a forma binária) e que representam aquilo que se ouve. Como forma de representação, o áudio possui duas características interessantes. A primeira delas é a capacidade de expressar a mensagem contida num objeto musical, conseguindo traduzir fielmente quase todo tipo de música compreensível à mente humana. Uma segunda característica do áudio é a sua falta de estrutura, enquanto esquema de representação, já que as informações armazenadas são ondas senoidais e harmônicos que compõem a música.

O segundo tipo de representação para a música é a notação baseada em eventos temporais que são instruções compreensíveis por sintetizadores² para produção artificial de sons (ou seja, não são sons recuperados da natureza, mas sons novos, gerados a partir do próprio sintetizador pelo uso de técnicas de amostragem) relativos ao objeto musical. Por ser um conjunto de instruções relacionadas à produção sonora, essa forma de representação possui expressividade e estrutura. No caso da expressividade, pode-se considerá-la menor do que no caso do áudio, uma vez que sintetizar sons como a voz humana, por exemplo, ainda é uma realidade distante. Em termos de estrutura, a notação baseada em eventos temporais também deixa a desejar, uma vez que não consegue representar todas as facetas da música, tais como o aspecto gráfico (partitura) e nem mesmo alguns aspectos lógicos como, por exemplo, a diferença entre um Fá sustenido em relação a um Sol bemol. Portanto, diz-se que essa representação é semi-estruturada, por não conseguir armazenar todos os atributos da música, e semi-expressiva, por não conseguir expressar qualquer tipo de música³.

A terceira forma de representação musical refere-se à música anotada, que é uma notação complexa e com uma generalidade estrutural bastante significativa. Segundo Selfridge-Field (2000), a notação CMN sobreviveu ao longo dos séculos por causa da sua flexibilidade e habilidade em comunicar as intenções do compositor. Apesar de não ser capaz de expressar fielmente qualquer tipo de música como, por exemplo, as músicas eletrônicas, a música anotada

- 2 Sintetizadores são equipamentos capazes de converter outras modalidades de energia em energia sonora, por um processo conhecido como síntese sonora. Como exemplo de sintetizador analógico, pode-se citar o Dynamophone (Serra, 2002, p. 26-27). Sintetizadores mais modernos são digitais e geralmente são contidos em placas de som de computadores pessoais.
- 3 Por exemplo, num som sintetizado é possível representar facilmente a melodia de uma música, mas é difícil representar essa mesma música sendo executada por diferentes músicos.

é uma representação que prioriza a legibilidade, possui uma sintaxe que visa economizar espaço para descrever as músicas e permite a reprodução de textos musicais por qualquer pessoa que seja capaz de compreender esse tipo de notação.

Byrd (2007) elaborou um gráfico (Figura 2) para expressar a relação entre a completude de expressividade musical e a generalidade estrutural dessas três formas de representação musical.

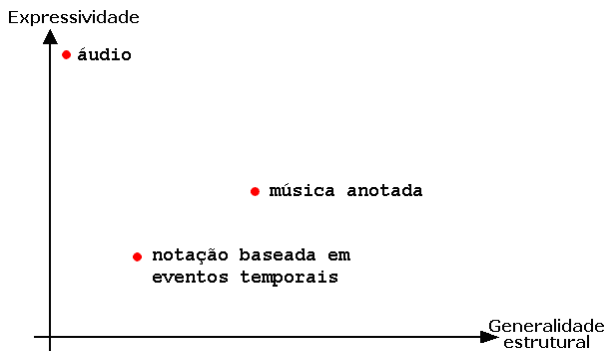


Figura 2: Completude de expressão e generalidade em representações musicais. Fonte: Byrd (2007)

A completude de expressividade refere-se a quanto de expressão (para qualquer tipo de música) um determinado tipo de representação contém. A generalidade estrutural refere-se ao quanto a representação consegue se aplicar a qualquer tipo de música. Portanto, o áudio é a representação de maior expressividade para qualquer tipo de música, enquanto que a notação simbólica consegue representar uma quantidade maior de músicas, mais especificamente músicas clássicas, jazz e outros estilos populares de música ocidental. Como nenhuma dessas representações isoladamente consegue absorver toda a expressividade e estrutura de qualquer tipo de

música, Byrd (2007) sugere a utilização conjunta dessas três representações para garantir a correta representação e individualidade dos objetos musicais.

A “recuperação” da informação na CI já é uma área de pesquisa autônoma com diversos materiais bibliográficos publicados sobre técnicas e modelos. Em 1951, Calvin Mooers criou o termo *information retrieval* (recuperação de informação) baseado nas seguintes questões: 1) como descrever intelectualmente a informação; 2) como especificar intelectualmente a busca e; 3) que sistemas, técnicas ou máquinas devem ser empregados. De acordo com Saracevic (1996), a partir dessas questões emergiram os estudos teóricos e experimentais sobre a natureza da informação, a estrutura do conhecimento e seus registros, o uso e os usuários que levou às pesquisas sobre o comportamento humano frente à informação; a interação homem-computador, com ênfase no lado humano da equação; relevância, utilidade, obsolescência e outros atributos do uso da informação juntamente com medidas e métodos de avaliação dos sistemas de recuperação da informação; economia, impacto e valor da informação, entre outros.

A informação musical é um tema de interesse para uma comunidade de pesquisa interdisciplinar que envolve músicos, bibliotecários, programadores, empresários, entre outros, para fins comerciais e sociais. Sua organização e representação apontarão funcionalidades importantes para a recuperação de música. Isso ocorre porque a maioria dos usuários finais só estão interessados em certos tipos de música. Assim, a representação da música em um sistema de organização e representação vai capacitá-los a encontrar a música de seu interesse. O gerenciamento da informação musical precisa considerar que os diferentes tipos de música contêm

propriedades diferenciadas e devem ser classificadas em grupos distintos (Downie 2003; Ku *et al* 2011).

A discussão da relação entre música e informação remonta da década de 1950 e os projetos de sistemas que codificam a música para computadores têm sido implementados desde o início da década de 1960. Estudos como o número especial do *The Journal of Aesthetics and Art Criticis*, de 1959, discutiram certas características da música – sua estrutura e harmonia – do ponto de vista da teoria da informação (McLane 1996).

Entendendo, então, o conteúdo musical como multifacetado e a existência de várias representações, a música, embora escrita originalmente por um compositor na forma da notação simbólica, só se manifesta quando é executada e apresentada a uma audiência em formato de áudio. As várias modalidades, próximas à simbólica e à aural, garantem a informação e contribuem para o modo como a música é transmitida e experienciada como, por exemplo, a informação visual dos videoclipes, a informação textual dos metadados e das letras e a informação da comunidade social sobre escuta e comportamento dos ouvintes. Estas representações e fontes de informações complementares em várias modalidades tornam o conteúdo de música multimídia em vez de um simples sinal de áudio. Além disso, a maneira como a música é experienciada, é fortemente guiada por fatores afetivos e subjetivos dependentes do contexto e dos usuários.

As três perspectivas da Informação Musical

A Informação Musical (IM) é considerada, para McLane (1986) como texto (notação musical) e como áudio (som), pois: (i) a música como uma arte temporal enfrenta o problema de deixar de existir

quando a *performance* é concluída. Para isso, faz-se necessário providenciar instruções para suas futuras recriações que, na sociedade letrada, tem historicamente tomado a forma de registros escritos; e (ii) como música envolve os sons tornando-se mais complexa, esses tornam-se difíceis de descrever em linguagem humana ordinária, suas partes separadas requerem grande sincronização, e surge a necessidade de uma linguagem artificial para formalizá-la e simbolizá-la para transmitir as características dos sons e suas relações no tempo.

Por causa desta natureza representacional da IM, o conceito de preservação musical desde o final do século XIX adquire outras dimensões advindas das tecnologias da gravação do som, pois, para McLane (1996), incluem a representação de música que envolve a armazenagem de sua partitura e *performance* gravada e a possibilidade de se produzir eletronicamente um trabalho musical, o qual pode ser gravado ou registrado sem o benefício da partitura ou da *performance*.

A notação musical, mais conhecida na literatura internacional como *Common Practice Music Notation* (CMN), representa a IM partindo de um sistema de símbolos da música ocidental de mais de 400 anos. Padronizada para os músicos, serve para o compositor instruir e orientar a execução da sua obra musical. No entanto, possui algumas exceções: (i) alguns instrumentos musicais podem ter suas próprias notações customizadas, conhecidas como tablaturas, as quais proveem uma exibição visual única para seu método de produzir notas e poderia não fazer sentido para outros instrumentos; e (ii) muitas formas de anotação de música não são feitas por compositores para fins de *performance*, mas por transcritores como um meio de preservar a música que foi executada.

A notação CMN foi concebida para servir de registro de ou prescrição para as ações tomadas por músicos, a fim de produzir sons

e não para ser um relato completo de tudo que é audível em uma *performance*. Para McLane (1996), a principal limitação da CMN é a ausência de qualquer notação para as qualidades dos sons, como o timbre, além das instruções verbais colocadas diretamente na partitura. Essas instruções podem ser gerais como a atribuição de uma "voz" para um determinado instrumento, ou específica, como uma instrução para curvar um violino mais perto da ponte ou do braço.

A CMN tem características que a tornam tanto um documento gráfico como um texto, pois possui características "icônicas" que também são "simbólicas". Isto é, muitos de seus elementos são imagens análogas a uma representação sonora da peça, mas, ao mesmo tempo, podem ter significados simbólicos que necessitem de tradução. McLane (1996) define notação icônica como aquela que faz a distinção entre as várias localizações (diferentes alturas ou *itches*), durações e os níveis de intensidade que normalmente não são encontradas para detalhar as qualidades efetivas dos próprios sons. A notação de intensidade na música, por exemplo, é uma espécie híbrida de símbolos "f" e "p", mas suas extensões - "FF", "FFF", "PP" e "PPP" - que significam progressivamente mais *forte* ou mais *piano* - não possuem nenhum significado lexical, ou seja, as letras se tornam mais icônicas do que simbólicas.

Outra categoria de qualidades sonoras raramente encontradas em qualquer forma de notação musical tradicional são as incorporadas na *performance* e não exigem qualquer especificação porque fazem parte das características inerentes dos instrumentos musicais. Essa categoria inclui, por exemplo, a prática de tocar vibrato em instrumentos de corda, as sutis diferenças de timbre entre dedilhados diferentes para a mesma afinação de instrumentos de sopro e a tendência natural de instrumentos de sopro a variar em brilho dependendo da intensidade que as notas são reproduzidas (McLane 1996).

Com base nas necessidades dos diversos tipos de análise musical, McLane (1996) considerou três visões separadas de uma obra musical⁴ com o propósito de representá-la. Qualquer representação da música consistirá em uma ou mais dessas visões dependendo de quanto do documento original é necessário para recuperar a informação utilizada na análise musical. Essas visões da obra musical podem ser como está apresentado na Tabela 1.

A dependência ou liberdade do contexto justifica-se, conforme McLane (1996), pela dificuldade de reconverter fielmente a notação em forma audível sem a referência de uma gravação original de uma obra musical que foi concebida para a *performance* inicialmente. A CMN existe no contexto de uma tradição que permitiu simbolizar a *performance* para representar um conjunto maior de ações necessárias da execução da obra por músicos, mas não serve para a transcrição de músicas fora da tradição da música ocidental. Esse problema junto à ausência de especificações do timbre exigem uma representação objetiva mais completa da obra musical.

Uma característica importante da visão interpretativa é a sua independência formal em relação ao documento que aponta. A representação dentro desse ponto de vista não necessita de ter uma relação análoga com os elementos do original. Um aspecto da CMN, já que é intrinsecamente interpretativa, é o potencial que carrega para a identificação de estruturas musicais significativas em qualquer uma

4 Neste artigo, obra ou trabalho musical (tradução do termo "*musical works*") será entendido conforme definição de Smiraglia (2002) para o termo "*works*" que são artefatos das culturas das quais se originam e contém representações de conhecimento registrados que são criadas para comunicarem através de várias fronteiras culturais e temporais aos potenciais consumidores (leitores, acadêmicos etc.); e para o termo "*musical works*" que são concepções sonoro-intelectuais que tomam a forma de documentos de várias maneiras como um som em uma *performance* ou sua representação em uma partitura. Também são meios pelos quais as ideias musicais são capturadas até o fim do contínuo podendo ser reproduzidas ou absorvidas por outros.

das direções: horizontal ou vertical. Embora grande parte da música anotada que os músicos leem é na forma de partes constituído em vozes individuais, o todo utilizado na CMN é melhor exemplificado em uma partitura que exhibe todas as vozes simultaneamente.

Tabela 1: Características das visões da obra musical sugeridas por McLane (1996)

Subjetiva	Objetiva	Interpretativa
Visão através da notação que é baseada na ideia de alguém sobre uma obra	Visão através do registro audível de uma peça	Visão através da análise musical que representa um trabalho musical (junção das duas visões – subjetiva e objetiva) – abordagem descritiva que identifica os elementos de uma obra com sua estrutura e significado
Sempre dependente do contexto	Relativamente livre do contexto	Independência em relação ao documento que aborda
Produz representação linear da obra musical	Produz representação linear da obra musical	Produz representações extraídas de elementos não contínuos da obra
Perde a estrutura acústica mais completa	Perde a intenção do compositor a respeito da gramática estrutural das alturas (<i>pitches</i>) e da organização rítmica	Perde a relação estreita com os elementos do trabalho original, i. é, classifica os trabalhos musicais por sua estrutura organizacional
Permite uma simples identificação da obra quando a informação bibliográfica não é suficiente e a consulta por pequenos subconjuntos de elementos da notação da obra	Permite a exploração das características timbrísticas de um trabalho musical e uma identificação mais exata das instruções para a <i>performance</i> relacionadas à qualidade dos sons	Permite classificar a obra musical de acordo com sua organização estrutural
Exige um conhecimento básico de leitura musical do usuário	Não exige uma especialização do usuário	Requer grande expertise do usuário

Fonte: adaptado de McLane (1996)

Uma representação de um trabalho musical considerando que qualquer informação é significativa para a sua recuperação deveria ser mais que unidimensional e ter a flexibilidade para interpretar a sequência de seus eventos nas estruturas horizontal e vertical. A análise musical envolve outras relações não contíguas em uma obra musical, muitas delas embutidas de elementos “do lado de fora” que constituem as intenções do compositor. Um exemplo de análise do final do século XIX e início do século XX é a de Henrich Shenker, a qual grande parte da música europeia ocidental foi examinada por uma visão dos níveis de primeiro e segundo planos dos movimentos harmônicos e melódicos reduzindo-os (os trabalhos musicais) a um pequeno número de fórmulas aplicáveis.

McLane (1996) faz ainda uma discussão sobre os tipos de formatos admissíveis para as diferentes representações musicais, com enfoque para os formatos Plaine and Easie, DARMS, MIDI e SMDL, dentre outros. Enquanto as representações musicais são abstrações dos diferentes tipos de informação musical, os formatos citados pela autora referem-se a como essas informações musicais podem ser expressas. Por exemplo, no caso da representação de áudio, ela possui diversos formatos de codificação, sendo os mais populares o WAV (modo não comprimido) e o MP3 (modo comprimido), como é ilustrado no fragmento de arquivo de áudio da figura 3.

Arquivos em formato de áudio são difíceis de serem lidos e interpretados a olho nu, uma vez que os símbolos são ondas sonoras compreensíveis apenas por dispositivos de áudio, como uma placa de som, por exemplo. Conclui-se então que formatos associados ao áudio autorizam apenas a dimensão de performance da música, ficando

outras dimensões como a lógica, a gráfica e a analítica praticamente descartadas nesse tipo de codificação⁵.

0:	464F	524D	0001	83AE	4149	4646	434F	4D4D	FORM..ÉÆAIFFCOMM
16:	0000	0012	0001	0001	8380	0008	400D	AC44ÉÄ..@..`D
32:	0000	0000	0000	5353	4E44	0001	8388	0000SSND..Èà..
48:	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
64:	0000	0000	0000	0000	00FF	0000	0000	FEFC
80:	FBFB	FCFC	FCFD	FEFF	0001	0102	0303	0303	°°°°°°°°°°°°°°°°
96:	0303	0201	0101	0000	0000	0100	FFFF	FEFE
112:	FFFF	FFFF	FF00	0203	00FE	FCFC	FCFC	FBFC°°°°°°°°°°
128:	FDFE	0000	0000	0001	0102	0201	00FF	FFFF	".....
144:	FEFE	FF00	0001	0000	0000	0001	0100	0103
160:	0504	01FF	FEFE	FDFD	FBFA	FBFC	FEFF	FFFF°°°°°°°°°°
176:	0000	0000	00FF	FEFE	FEFD	FDFF	FF02	0303°°°°°°°°°°
192:	0302	0101	0201	0000	0205	0605	0200	0000
208:	FFFD	FBFA	FAFC	FDFD	FF00	00FF	FFFF	FEED°°°°°°°°°°
(etc. File size: 99,254 bytes)									

Figura 3: Trecho de um arquivo em formato de áudio, completamente sem estrutura. Fonte: Byrd (2007)

A representação baseada em eventos temporais possui um formato digital popular e conhecido como *Musical Instrument Digital Interface* (MIDI). Este formato contém instruções de execução musical voltadas para um computador, assim como uma partitura musical contém instruções para um músico. Os sons gerados a partir das instruções de um arquivo MIDI não são naturais, mas produzidos artificialmente, através de técnicas de sintetização⁶ ou síntese sonora. A Figura 4 representa um trecho de arquivo em formato MIDI, mais especificamente o formato *Standard MIDI File* (SMF).

- 5 Existem pesquisas sobre recuperação de informação musical que buscam identificar padrões de comportamento (ou algum tipo de organização) nos sinais de áudio, mas essa é uma área pouco clara e as técnicas ainda estão muito incipientes.
- 6 Técnica baseada na criação eletrônica de timbres por meio de análise matemática de sons musicais.

```

Header format=1 ntrks=3 division=480
Track #1 start
t=0 Tempo microsec/MIDI-qtr=749760
t=0 Time sig=2/4 MIDI-clocks/click=24 32nd-notes/24-MIDI-clocks=8
t=2868 Meta event, end of track
Track end
Track #2 start
t=0 Meta Text, type=0x03 (Sequence/Track Name) leng=5
Text = <Piano>
t=0 NOn ch=1 num=72 vel=56
t=228 NOff ch=1 num=72 vel=64
t=240 NOn ch=1 num=74 vel=56
t=468 NOff ch=1 num=74 vel=64
(etc. File size: 193 bytes)

```

Figura 4: Trecho de um arquivo MIDI contendo instruções de execução sonora.
Fonte: Byrd (2007)

Percebe-se algum nível de organização com instruções como o tipo de nota a ser tocada, o tipo de instrumento que deve tocar essa nota e o tempo de duração da nota musical. Percebe-se que essa descrição não é tão estruturada como a CMN, mas possui elementos que permitem (com algum esforço e conhecimento) identificar que tipo de música este arquivo contém. O formato MIDI pode representar o *pitch*, o volume e outras características da música na forma sonora e é, portanto, voltado para a dimensão de performance da música, similar ao que ocorre com o áudio, só que com menor expressividade. Além disso, o MIDI possui muitos formatos estendidos, mas sua vocação essencial tem sido para interoperabilidade entre aplicações musicais distintas.

De um modo geral, os formatos para áudio e eventos temporais são restritos a códigos que mapeiam o domínio da performance ou escuta musical e suas funcionalidades variam pouco em relação às características dessas representações. Por sua vez, os formatos relacionados à música anotada são variados, porque essa

representação é mais estruturada e possui associação com várias possibilidades de uso, tais como impressão e análise musicológica.

Byrd (2007) classificou os formatos musicais citados por McLane (1996) e vários outros em três gerações distintas⁷. Na primeira, colocou os códigos mais voltados para as dimensões lógica e gráfica da Música; na segunda, os que contemplam aspectos de análise musicológica; na terceira, os que procuram representar todas as dimensões da música por sua natureza declarativa, extensivos e que sejam baseados em linguagens marcadas, como a SGML, por exemplo.

Um formato típico da primeira geração é o *Digital Alternate Representation of Music* (DARMS) desenvolvido por Stefan Bauer-Mengelberg por volta de 1963 (SELFRIDGE-FIELD, 1997), que ainda hoje é considerado por vários especialistas como um dos mais completos para representar a música anotada digitalmente (ROLLAND, 2002). Sabe-se, no entanto, que esse formato é limitado por priorizar apenas a notação gráfica e uns poucos aspectos lógicos da música. Por exemplo, a notação DARMS não registra explicitamente um *pitch* e é muito difícil extrair informações mais detalhadas sobre a música apenas pela leitura de um arquivo DARMS. Na Figura 5 está um pequeno trecho de partitura descrito em formato DARMS para se ter uma ideia da sua estrutura interna.

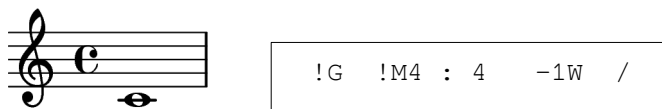


Figura 5: Exemplo de trecho CMN descrito em DARMS

7 Existem vários formatos disponíveis, mas apenas alguns serão mencionados aqui. Mais informações podem ser encontradas em <http://www.music-notation.info>.

Com um enfoque mais voltado para indexação e catalogação de temas musicais⁸, Book e Gould desenvolveram o Plaine and Easie (SELFRIDGE-FIELD, 1997), um código da segunda geração que se tornou importante por ter sido adotado no *Repertoire Internationale des Sources Musicales* (RISM), uma organização que mantém uma das maiores e mais antigas bases de dados de música clássica do mundo. Na Figura 6 é apresentado um pequeno trecho de código Plaine and Easie.

```
(#FC, C) '2D 4E F_ / 8D C ''4.A 8G / 1NF //
```

Figura 6: Trecho de arquivo em formato Plaine and Easie

Pertencente à segunda geração e voltado para análise musical, o Humdrum/**Kern é um misto de formato e ferramenta de análise musical específico para músicas monofônicas. A Figura 7 mostra uma descrição CMN em formato Humdrum/**Kern.



```
**kern
*clefG2
*M2/4
=1
8c
16c
16e
=2
8g
8g
8a
8a
```

Figura 7: Exemplo de trecho CMN descrito em Humdrum/**kern

8 Do ponto de vista musicológico, uma música (clássica, principalmente) possui uma parte mais significativa, denominada tema, que a torna única e pode ser usada para análises musicológicas e também para a indexação e catalogação de obras.

Uma geração mais recente de formatos surgiu na década de 1990 e a sua prioridade passou a ser a descrição conjunta de todas as dimensões da música (compreensiva, declarativa, explícita, interpretável, hierárquica, formal, flexível, extensível) por meio de uma única notação que conseguisse absorver as funcionalidades descritas na Figura 8.

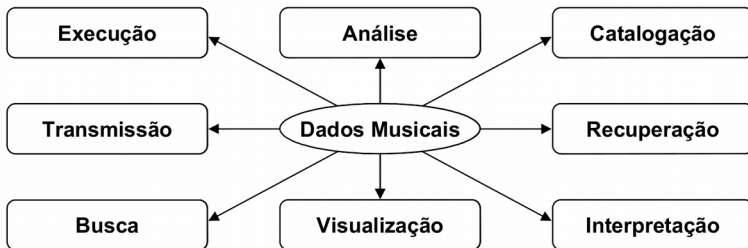


Figura 8: Funcionalidades possíveis para formatos de intercâmbio.
Fonte: Schwartz (2003, p. 3)

Por cumprirem as premissas descritas, as linguagens de marcação baseadas em SGML (como a XML e a HTML) passaram a ser utilizadas e, por isso, surgiram vários códigos baseados em XML, priorizando essencialmente essa capacidade de intercâmbio entre os tipos de software com os mais diversos propósitos funcionais. Um exemplar significativo da terceira geração de formatos é a MusicXML (GOOD, 2007) que consegue representar praticamente todas as dimensões da música, já que é uma linguagem extensível e declarativa (em oposição às linguagens procedurais usadas no passado). Na Figura 9 é mostrado um exemplo desse tipo de notação baseada em XML.



```

<measure number="1">
  <attributes>
    <time>
      <beats>4</beats>
      <beat-type>4</beat-
type>
    </time>
    <cleaf>
      <sign>G</sign>
      <line>2</line>
    </cleaf>
  </attributes>
  <note>
    <pitch>
      <step>C</step>
      <octave>4</octave>
    </pitch>
    <duration>4</duration>
    <type>whole</type>
  </note>
</measure>

```

Figura 9: Exemplo de trecho CMN descrito em MusicXML. Fonte: Good (2007)

As sete facetas da Informação Musical

Imagine um mundo em que você vai até o computador e canta um fragmento de uma canção que estava cantarolando desde o café da manhã. O computador codifica seu fragmento melódico, corrige a sua melodia e sugere que a causa da sua irritação desde cedo é "Camptown Races". Você confirma a sugestão do computador e ouve um dos muitos arquivos MP3 que foram encontrados. Satisfeito, você recusa a oferta para recuperar todas as versões existentes da canção, incluindo uma de rap italiano recém-lançada e uma partitura orquestral com dueto para gaita de foles (Downie 2003, 295, tradução nossa).

A realidade descrita por Downie (2003) já existe desde 2004 com o incremento do *Melodyhound*, um motor de música do Musipedia, que realiza buscas de melodias por meio do assobio em

um microfone no computador⁹. Também o aplicativo Shazam, com o lançamento do *Audio Fingerprinting*, é capaz de buscar metadados descritivos sobre melodias cantadas ou cantaroladas em um celular¹⁰. O primeiro permite a identificação de músicas que contêm a melodia entoada, o segundo é capaz de reconhecer pequenos trechos de áudio e identifica diferentes gravações que contêm o mesmo trecho.

A Informação Musical (IM) é compreendida por Downie (2003) em sete facetas em que uma não exclui a outra e cada uma desempenha uma variedade de papéis para a sua recuperação e armazenagem. A escolha para a representação da IM, seja baseada em símbolos, em áudio ou em ambos, determinará (i) os requisitos de interface de um sistema, (ii) os recursos de largura de banda (*bandwidth*) e computacionais, (iii) a armazenagem e (iv) a recuperação dessa informação. As sete facetas são as seguintes:

1. *Altura (pitch)*: é a qualidade percebida de um som em função de sua frequência fundamental em um número de oscilações por segundo; o quão agudo ou grave é o som, o análogo perceptual da frequência (Byrd e Crawford 2002). Sua representação gráfica é a posição das notas musicais no sentido vertical em uma partitura;
2. *Temporal*: é a informação relativa à duração dos eventos musicais e inclui: indicação de tempo, métrica, duração da altura, duração harmônica e acentos. Todos estes elementos formam o componente rítmico da música e as pausas são consideradas indicadores de duração dos eventos musicais e não estão contidas na informação da altura;
3. *Harmônica*: é quando duas ou mais alturas soam ao mesmo tempo, uma simultaneidade ou harmonia que caracteriza a

9 <http://www.musipedia.org/>

10 <http://www.shazam.com/>

música polifônica. O contrário de polifonia é chamado monofonia, isto é, somente uma altura soa no tempo. É representada pelas alturas que se alinham verticalmente em uma partitura e a interação entre as facetas altura e temporal para criar polifonia é o produto central da música europeia ocidental;

4. Timbre: compreende todos os aspectos da “cor” do som; distingue pelo ouvir os instrumentos musicais e inclui as informações de orquestração, ou seja, a designação de instrumentos específicos para executar todas ou parte de uma obra musical;
5. Editorial: são instruções para a *performance* musical e inclui: dedilhados, ornamentação, instruções dinâmicas, articulações, *staccati*, inclinação do arco etc. As dificuldades relacionadas a essa informação é a sua tipologia de representação que pode ser por meio de ícones, textual ou ambos. Inclui como informação, nesta faceta, o baixo contínuo (*figured-bass*) e as cadências que originalmente eram destinadas por muitos compositores para serem improvisadas que atualmente são realizadas pelo editor;
6. Textual: são as letras de canções, árias, corais, hinos, sinfonias e outros, além dos Libretos, que são textos de óperas;
7. Bibliográfica: pode ser o título de um trabalho, a identificação do compositor, do arranjador, do Editor, do autor da letra (ou da melodia), da Editora, da Edição, do número de catálogo, da data de publicação, da discografia, do *performer* entre outros.

As dificuldades para a Recuperação da Informação Musical¹¹ (MIR) são a sobreposição dos aspectos multiculturais, multiexperienciais, multirepresentacionais e multidisciplinares da música. Os desafios multiculturais surgem a partir da transcendência das fronteiras temporal e cultural da música, pois cada época histórica, cultura e subcultura criaram a sua própria maneira de se expressar musicalmente e há uma grande variedade de expressão. Há um erro ao pensar que os sistemas MIR apenas consideram que a única música que vale a pena recuperar é a música clássica e a popular ocidental tonal dos últimos quatro séculos, também denominada, *Common Practice Notation* (CMN). As tendências em trabalho com o repertório da CP são (i) a indisponibilidade e falta da padronização para a codificação simbólica e de áudio de muitos estilos de música; (ii) o custo e demora para aquisição, registro, transcrição e codificação de músicas como, por exemplo, as tribais africanas; (iii) a familiarização dos desenvolvedores com esse repertório e (iv) a maximização de usuários transculturais (Downie 2003).

Os desafios multiexperienciais aparecem principalmente porque a música existe na mente de seu ouvinte. Ou seja, a percepção, a apreciação e a experiência musical variam não só entre as inúmeras mentes que a apreendem, mas também podem variar dentro de cada mente, de acordo com o humor do indivíduo, a situação e as mudanças das circunstâncias. Pode ser experienciada como um objeto de estudo, seja por meio da execução das notas de uma partitura ou da audição de uma gravação; é relegada como fundo para outros objetos de estudo ou durante o trabalho doméstico em que a audição restringe-se apenas a um nível subconsciente. Algumas audições evocam experiências anteriores prazerosas; pode ser ouvida para perpetuação de tradições familiares; como um meio de expressão religiosa, sublimação ou êxtase; e também como “droga”

11 *Music Information Retrieval*.

em que os usuários buscam alterações físicas e emocionais reais (Downie 2003).

No caso dos desafios multirepresentacionais da IM, os desenvolvedores e avaliadores devem levar em conta as muitas maneiras diferentes de representação da música. Com exceção da faceta bibliográfica, as outras podem ser representadas como símbolos, como áudio ou como ambos. Devido à grande maioria das pessoas compreenderem o fenômeno musical como auditivo, os desenvolvedores entendem a necessidade de incluir o áudio em seus sistemas mesmo com o alto consumo de recursos computacionais. As decisões dos *designers* de MIR são baseadas nas possibilidades de criar coleções a partir de dados coletados na *web* com uso de *search engines* (SEO ou mecanismos de busca) em formatos variados (MIDI, CD ou MP3) e na propriedade intelectual que impede, por exemplo, a não disponibilização do áudio de partituras de domínio público. A escolha de uma ou outra representação da IM depende dos usos desejados dos sistemas, dos recursos computacionais disponíveis e da largura de banda. Na Tabela 2, é feita uma diferenciação sobre esses dois tipos de representação:

Tabela 2: Multirepresentação da Informação Musical

Representações simbólicas	Representações de áudio
Notas impressas Partituras: servem para o compositor instruir e orientar a execução da sua obra musical <i>Common practice Music Notation (CMN)</i> Textos Múltiplas codificações distintas: <ul style="list-style-type: none"> - Musical Instrument Digital Interface (MIDI) - GUIDO Music Notation Format - Kern - Notation Interchange File Format (NIFF) 	Apresentações ao vivo Gravações analógicas e digitais: <ul style="list-style-type: none"> - Discos - Arquivos MP3 - CDs; - Fitas cassetes etc.

Fonte: adaptado de Downie, 2003

Por fim, os desafios para o desenvolvimento de sistemas MIR são multidisciplinares, por esse motivo, convivem com uma heterogeneidade de visões de mundo de cada disciplina envolvida com o tema, com variações entre o conjunto de metas definidas, práticas aceitas, questões de pesquisa válidas e paradigmas de avaliação. Podem ainda ser citadas as seguintes dificuldades pelo envolvimento multidisciplinar na Música: (i) falta de familiaridade entre os membros dos vários domínios do conhecimento com as técnicas tradicionais de avaliação de recuperação da informação e de suas métricas associadas; (ii) falta de coleções padronizadas de testes multirepresentacionais que incluem propriedade intelectual, conjuntos padronizados de consultas e julgamentos de relevância; e (iii) ausência de uma linguagem comum e bases de conhecimento presentes nas comunicações de um ambiente multidisciplinar. Além de tudo isso, a literatura MIR não tem “base” disciplinar, ou seja, nenhuma sociedade oficial MIR, jornal, livro ou fundamentos existem para as pessoas interessadas adquirirem os conceitos básicos do MIR (Downie, 2003). Nesse contexto, pode-se dizer que, no Brasil, as discussões sobre representação e da recuperação da Informação Musical ocorrem em poucas iniciativas, como os congressos promovidos pela Sociedade Brasileira de Computação Musical (14ª edição em 2013) e pela recém-criada Associação Internacional de Bibliotecas e Centros de Documentação em Música (AIBM/IALM¹²-Brasil) em 2013.

As implicações para o estudo das facetas da IM necessárias ao desenvolvimento de sistemas MIR, além das comerciais, são sociais. O surgimento desses sistemas vai criar um significativo valor para os enormes conjuntos de música atualmente subutilizados e armazenados em bibliotecas do mundo, fazendo todo o *corpus* de música acessível. Esta acessibilidade será altamente benéfica para os

12 A sigla IALM refere-se ao nome original em inglês da associação: *International Association of Music Libraries, Archives and Documentation Centres*.

músicos, acadêmicos, estudantes e do público em geral; e o crescimento da comunidade multidisciplinar de pesquisa: Biblioteconomia, Ciência da Informação, Musicologia, Teoria Musical, Engenharia de Áudio, Ciência da Computação, Direito e Negócios (Downie 2003).

O usuário da Informação Musical

A institucionalização da CI aconteceu apenas na década de 60. A história da Ciência da Informação, em suas primeiras décadas, é caracterizada por um duplo movimento. Por um lado, o âmbito da disciplina foi ampliado e generalizado além do contexto da biblioteca tradicional e das instituições de informação e, por outro lado, o seu foco tornou-se mais estreito: as pesquisas de recuperação de informação desenvolveram seus referenciais científicos nos anos 50, ou seja, a ampliação do âmbito e o estreitamento do foco também significam uma transformação do fundamento teórico do contexto científico humanista e social para uma base científica. A partir dos anos 60, um espectro amplo de focos foi desenvolvido, correspondendo a um grande número de subdisciplinas, cada qual com um *corpus* de conhecimento em crescimento. Por esta razão, a Ciência da Informação teve a necessidade de uma perspectiva holística que integrasse o conhecimento empírico para as diferentes subdisciplinas em uma estrutura teórica unificada. A visão cognitiva foi a primeira resposta para este problema. Por volta dos anos 70, o paradigma da recuperação da informação deslocou-se em direção à uma contextualização mais ampla, voltando-se para os usuários e suas interações. Surgiram então, os estudos do comportamento de busca da informação, dos grupos de usuários e suas necessidades e do uso da informação nas organizações que demonstram a relevância do

contexto social no comportamento informacional (Ørom, 2000; Saracevic, 1996).

A abordagem cognitiva tem se desenvolvido e cada vez mais dominado o estudo do comportamento da informação, embora não seja totalmente aceito pela comunidade científica. O desenvolvimento da perspectiva cognitiva significou uma ampliação tanto do alcance quanto do foco da Ciência da Informação. É uma ampliação do alcance, no sentido de que todos os tipos de informações estão incluídos no conceito, e é também uma ampliação do foco no caminho que inclui comportamento informacional humano (recuperação) em geral, e em relação à recuperação de informação e os seus sistemas.

A abordagem se concentra nos aspectos qualitativos da interação de recuperação de informação. Durante as três décadas – 70, 80 e 90 – a abordagem cognitiva foi desenvolvida e dominou, em grande parte, o estudo do comportamento informacional. O ponto de vista cognitivo é baseado no modelo relativista de conhecimento, ou seja, o conhecimento é relativo e é alterado pelos processos cognitivos e sociais. A visão cognitivista pode ser vista como uma resposta teórica aos problemas do novo universo informacional de Copérnico, caracterizado pela fragmentação do conhecimento e pela diversificação das necessidades informacionais (Ørom, 2000).

Wilson (1999) insere o tema no campo do comportamento humano - comportamento informacional” - que refere-se às atividades de busca, uso e transferência de informação assumidas por um usuário que identifica suas necessidades de informação. Há quatro definições relacionadas ao comportamento informacional:

1. comportamento informacional: totalidade do comportamento humano em relação às fontes e canais de informação, incluindo informação ativa (que decorre da

- comunicação face a face) e passiva (decorrente da ausência de interatividade entre emissor e receptor);
2. comportamento de busca de informações: procura de informações como consequência de uma necessidade para satisfazer algum objetivo;
 3. comportamento de pesquisa de informações: vai além do mero processo de busca; pesquisa com elevação do nível de refinamento, com maior envolvimento intelectual, adoção de estratégias de pesquisa e julgamento de relevância dos resultados obtidos;
 4. comportamento de uso da informação: atos físicos e mentais relacionados ao envolvimento entre as informações encontradas e a base de conhecimento existente da pessoa.

O envolvimento de uma pessoa na identificação de suas próprias necessidades de informação, na busca pelas informações encontradas de qualquer maneira e na transferência e uso dessa informação pode ser considerado o comportamento informacional. As pesquisas que tratam deste tema tiveram suas origens na Conferência de Informação Científica da Royal Society em 1948 quando vários artigos sobre “necessidades do usuário”, “necessidades de informação” e “comportamento e busca de informação” foram apresentados por cientistas e tecnólogos. Os problemas destes trabalhos foram: 1) a tradição dos métodos positivistas que revelaram pouco para o desenvolvimento da teoria ou de sua prática; 2) os pesquisadores da CI ignoraram trabalhos das áreas afins como, por exemplo, os modelos teóricos do comportamento humano; 3) os modelos de comportamento informacional apareceram apenas por volta da segunda metade da década de 80 (WILSON, 1999).

Para Courtright (2007), o comportamento informacional é influenciado pelo contexto que atua: 1) como “contêiner”, em que os elementos existem objetivamente em torno dos atores; 2) como meio de construção de significado, em que o ponto de vista do autor é valorizado na pesquisa; 3) como construção social, em que os atores elaboram a informação por meio da interação social e; 4) como relacional, em que os conceitos de ator social e contexto estão vinculados entre si.

Para McLane (1996), a escolha de visão (subjetiva, objetiva ou interpretativa) e o grau de abrangência para uma representação da obra musical dependem das informações que o usuário necessita. A recuperação da informação musical é um processo interativo e depende do conhecimento do usuário e do nível de complexidade da informação desejada. De acordo com Weigl e Guastavino (2011), conceitos essenciais de recuperação da informação como “semelhança” e “relevância” podem variar no contexto da informação musical como, por exemplo, “semelhança” pode referir-se à estrutura da música ou ao humor (*mood*) transmitida e “relevância” auxilia o ajuste dos dados bibliográficos de uma música a uma consulta por palavra-chave ou a aplicação de um determinada função ou uso como música para “dirigir”, para o “dever de casa” ou voltada para “exercício”.

Diferentes aspectos do comportamento de busca e uso da informação musical que têm sido investigados foram observados nas pesquisas da primeira década (de 2000 a 2010) das conferências do *International Society for Music Information Retrieval* (ISMIR) por Weigl e Guastavino (2011) e tratam dos seguintes temas:

- Requisitos e necessidades de informação;
- Necessidades de informação de grupos específicos e em contextos específicos;

- *Insights* sobre aspectos específicos da percepção e da preferência musicais, como, por exemplo, os fatores que causam nos ouvintes não gostarem de certas músicas, o impacto das relações sociais no gosto e na aquisição de música e os efeitos de fatores demográficos e de elementos contextuais externos à música nas descrições semânticas de música;
- Análises de consultas textuais MIR como a representação simbólica da melodia procurada e expressões precisas da linguagem natural para necessidades de informações da música;
- Emprego de estudos de usuários para gerar dados *ground-truth*¹³ de um corpus de documentos para efeito de treinamento e avaliação;
- Organização da informação de música digital;
- Estratégias de busca e critérios de relevância utilizados quando há buscas ativas de novas músicas;
- Comportamento informacional nos “encontros” fortuitos ou passivos com a nova música.

Weigl e Guastavino (2011) relatam que as metodologias empregadas e descritas nos artigos catalogados são qualitativas em

13 Refere-se ao processo de colher dados normalmente utilizados em modelos estatísticos para provar hipóteses de pesquisa, com uso de técnicas de *Machine Learning*. Ver mais em http://en.wikipedia.org/wiki/Ground_truth.

sua maior parte, refletindo a natureza exploratória das pesquisas existentes e há poucos estudos que mesclam essa abordagem com a quantitativa. No caso das pesquisas qualitativas, as abordagens mais comuns são (i) pesquisa etnográfica, (ii) observação do comportamento informacional, (iii) entrevistas com usuários, (iv) painéis de design participativo, e (v) métodos mais remotos como pesquisas *online* de diário e análises de consultas de *logs* de sistemas. Muitos estudos qualitativos neste campo da MIR fazem uso da *Grounded Theory*, uma abordagem na qual as observações são codificadas sem assumir qualquer suposição prévia, permitindo a teoria emergir a partir dos dados coletados. Por esse motivo, é considerada apropriada para a fase de análise de dados e pesquisas exploratórias (Weigl e Guastavino 2011).

Alguns trabalhos – internacionais e nacionais – foram escolhidos para exemplificar os temas investigados e as metodologias empregadas trazendo as contribuições de autores envolvidos com as pesquisas MIR e os rumos possíveis dependendo do tipo de especialização de usuário e dos métodos e técnicas utilizados.

Lee e Downie (2004) realizam um estudo de usuários voltado para as necessidades, usos e comportamentos de busca da informação musical no dia-a-dia. Por meio de uma metodologia baseada no *survey*, o trabalho teve como objetivo fornecer uma base empírica para o desenvolvimento de sistemas nos campos da recuperação de informação musical (*music information retrieval* - MIR) e das bibliotecas digitais de música (*music digital library* - MDL). Ao apresentarem conclusões preliminares e análises com base nas respostas de 427 usuários graduandos, pós-graduandos, professores e funcionários de uma universidade, Lee e Downie (2004) afirmam que: (i) as pessoas exibem comportamentos de busca de informação musical pública fazendo uso de conhecimentos, opiniões, avaliações e/ou recomendações dos outros usuários sobre música; (ii) os

entrevistados expressaram necessidades de metadados contextuais (que são os relacionais e os associativos) além dos metadados bibliográficos tradicionais.

Nos resultados do seu trabalho, Lee e Downie (2004) encontraram que os usuários:

- consideram relevantes os metadados descritivos e as informações extramusicais, pois enriquecem suas experiências envolvendo o seu consumo de música;
- buscam a música para terem uma experiência auditiva;
- buscam a informação que contribua para a construção de coleções pessoais de música e para a verificação ou identificação de obras, artistas, letras, etc.;
- valorizam opiniões *online* sobre música como avaliações, recomendações e sugestões;
- têm preferências definidas a respeito de onde ir fisicamente para buscar informações sobre música, escolhendo como primeira opção as lojas de música;
- preferem recursos *online*, em oposição aos impressos, para obterem informações extramusicais.

Concluem também que a busca por informação musical deve ser vista como um ato instigado socialmente em que seus usuários empregam conhecimento público e/ou opiniões para pesquisas. Sugerem que essa busca nem sempre é um processo isolado e privado, mas também um processo público (coletivo) e compartilhado. Este conhecimento coletivo não apenas é voltado para buscas específicas de músicas, mas também faz parte de um processo mais flexível e menos direcionado de exploração.

Laplante (2011), por meio de um estudo qualitativo, investiga quais as contribuições que fazem a experiência da busca por informação musical satisfatória na vida cotidiana de usuários, entre 18 e 29 anos, de uma biblioteca pública canadense. O objetivo principal da pesquisa é examinar a completa experiência de busca por informação da perspectiva dos usuários com base nas questões: o que faz a experiência por busca de informação musical satisfatória; quais são os resultados utilitários (a aquisição de música e de informação sobre música) contribuem para a satisfação na busca; quais são os resultados hedônicos (o sentimento de engajamento e o prazer) que também influenciam para a satisfação dos usuários e o que faz a busca ser uma experiência insatisfatória. O procedimento adotado é a entrevista com 15 jovens adultos a respeito de suas percepções das experiências do dia-a-dia na busca por informação musical utilizando variados sistemas e fontes informacionais como os sistemas baseados em computador (especializado em música ou não) como bibliotecas digitais e sistemas IR; sistemas manuais como terminais de navegação em lojas de música ou bibliotecas além de outras fontes de informação musical como bibliotecários, colegas, amigos e mídias (jornais, revistas e rádio). A coleta de dados, conforme estrutura conceitual da pesquisa, foi realizada em cinco seções: 1ª) gosto musical e lugar que a música ocupa na vida do entrevistado; 2ª) memória do último artista ou gênero musical descoberto e apreciado e como aconteceu essa descoberta; 3ª) fontes de informação musical utilizadas para a busca e a interação do entrevistado com elas; 4ª) resultados hedônicos e utilitários que contribuíram para a interação com o sistema MIR satisfatória e não somente a busca para ocupar o tempo livre; 5ª) coleta de informação secundária sobre os participantes do estudo.

Os resultados desta pesquisa foram os seguintes: (i) o grau de satisfação da busca por IM dependeu da qualidade da música encontrada do ponto de vista dos entrevistados e do sentimento de

realização em relação à descoberta que fizeram; (ii) a aquisição de informação sobre música foi prazerosa por aumentar o conhecimento do usuário em relação à uma cultura específica, pelo enriquecimento das experiências auditivas e pela coleta de informação para futuras aquisições; (iii) o prazer na atividade de procura por lojas de música ou na busca pela web como um passatempo; (iv) a profunda absorção pela busca de música ou informação musical principalmente pela Internet ao ponto de perderem a noção do tempo e não conseguirem parar; (v) estreita similaridade entre o comportamento informacional e o de consumo; (vi) a descoberta de músicas e artistas pouco conhecidos reforçando o relevante potencial do “*Long Tail*”; (vii) a aquisição de informação musical resultante da experiência de consumir música ou na interação com sites *web* relacionados com música influenciaram os sentimentos de satisfação dos respondentes; (viii) gostos musicais permitem que os usuários afirmem o pertencimento a grupos sociais e se distingam dos outros; (ix) a informação sobre música auxilia os usuários na apreciação da música e na avaliação das músicas encontradas posteriormente inclusive fazer sugestões para conhecidos.

A primeira tese de doutorado defendida sobre estudos de usuário no Brasil ocorreu em 2008 e foi publicada em um periódico da CI em 2011. Cruz (2011) se debruçou em saber quais os tipos de informação musical os usuários leigos manipulam quando estão envolvidos em um comportamento informacional e procurou identificar quais atributos (metadados) informacionais consideram para as consultas de músicas e para os resultados de buscas quando estão frente a um sistema de recuperação de IM que atende suas necessidades. A elaboração de um modelo de necessidades de IM relacionou-se às variáveis de análise presentes em um questionário que foi aplicado via *web* com 1.252 alunos graduandos não especialistas em música de uma universidade brasileira.

Os principais resultados encontrados nessa pesquisa foram:

- o convívio social e as situações que envolvem *show* televisivo e cinema motivam mais a pesquisa por música (fatores externos);
- a preferência pela Internet para consultas, principalmente para realizar *download* de arquivos musicais;
- a influência de membros da família e de amigos na comportamento de busca da informação musical;
- o áudio é a representação da IM mais requerida destacando os formatos MP3 e OGG Vorbis¹⁴;
- a associação do fenômeno musical aos eventos visuais como clipes, filmes e imagens;
- a predominância das consultas por letras das músicas, pelo intérprete e pelo gênero da música;
- os atributos (metadados) de recuperação da IM mais preferidos foram os descritivos (bibliográficos) com relevante procura por fragmentos das letras das músicas e das melodias, o que sugere a aceitação de sistemas *Query by Humming* (QBH)¹⁵, além de sistemas que recomendam artistas, músicas e opiniões sobre músicas;
- a utilização para o lazer e para identificar e conhecer mais sobre músicas.

Dougan (2012) procurou identificar como e por quais ferramentas os estudantes de música identificam, localizam e acessam material musical, principalmente partituras e gravações, para utilizá-

14 <http://www.vorbis.com/>.

15 QBH nesse contexto refere-se a sistemas que possuem interfaces onde o usuário pode cantarolar uma melodia a ser pesquisada numa base de dados musical.

los em seus estudos e examinar as similaridades e as diferenças no comportamento da busca por IM desses estudantes em várias subdisciplinas da área e em variados momentos das suas carreiras acadêmicas. As questões levantadas foram relacionadas a identificar (i) como o campo de estudo do aluno de Música afeta suas escolhas e qual informação é relevante para eles, (ii) porquê ficam frustrados no processo de pesquisa e (iii) de que maneira e onde buscam ajuda.

A metodologia da primeira fase desse estudo foi um *survey* disponível em uma página *web* conectada ao servidor da universidade com 20 questões estruturadas para coletar o *feedback* a respeito da frequência com que os estudantes procuram por partituras e gravações no curso de seus estudos musicais, das ferramentas e dos dados utilizados para encontrá-las, da forma como aprendem *online* sobre as variadas ferramentas de busca, suas frustrações nessas buscas e se procuram ajuda quando encontram dificuldades. O estudo foi aplicado com 79 alunos de graduação e pós-graduação que foram considerados para a análise em seus respectivos anos do curso e subáreas de estudo. A segunda fase da pesquisa foi realizada por meio de dois grupos focais e revelou maiores detalhes do comportamento de busca pela IM dos estudantes.

Os resultados encontrados relevaram que esses estudantes usam muitas ferramentas bibliográficas, os catálogos *online* disponíveis no *website* da universidade e outros dependendo da funcionalidade, facilidade de uso, familiaridade e interface desses catálogos. Além disso, usam ferramentas não bibliográficas como as interfaces para descoberta e acesso de partituras e gravações musicais. Foi identificada ainda maior compatibilidade de comportamento de busca entre os alunos da subárea da Performance e da Educação Musical do que entre os da Musicologia ou História da Música e Teoria Musical ou Composição. disso, os alunos da pós-

graduação e os da graduação possuem diferentes comportamentos principalmente em relação aos alunos que estão nos anos iniciais e, os primeiros demandam maior uso de fontes bibliográficas.

A partir de um amplo conjunto de metadados levantados com base na literatura, Barros e Café (2013), procuraram descobrir quais os metadados de representação da IM são relevantes à sua recuperação na perspectiva de usuários especialistas em música. O público-alvo foram estudantes e professores de cursos de pós-graduação em Música de uma universidade brasileira. Além de estabelecer um conjunto mínimo de elementos de metadados para a representação da IM, o objetivo da pesquisa é relacioná-los ao contexto educacional e de pesquisa a que pertencem. Os resultados apontaram que as informações mais relevantes para os usuários especialistas em Música são aquelas referentes à identificação e às responsabilidades de autoria.

Considerações finais

A compreensão da música como informação foi iniciada por McLane (1996) e revista por Downie (2003), como uma forma de adaptá-la em termos de representação para permitir a sua recuperação para a imensa população de interessados. A popularidade de sites de música como o AllMusicGuide e o MySpace, além dos sistemas de recomendação musical e os sistemas de busca pela Internet como o Jogli e o Songza¹⁶ mostram que a estratégia de redefinir a música como informação (IM) foi providencial.

Do ponto de vista de aplicação de tecnologias da informação, parece que perceber a IM como uma linguagem dotada de semântica,

16 Disponíveis em <http://www.jogli.com/> e <http://www.songza.com/>, respectivamente.

facilita a adaptação de conceitos historicamente aplicados na recuperação textual. O problema dessa iniciativa, é que, enquanto o texto é caracterizado como unidimensional, a música é complexa e dotada de várias dimensões entrelaçadas e com usos diferentes em relação ao texto. Além disso, as consultas musicais são complexas dificultando mais ainda a implantação de um padrão de recuperação musical, como discutido por Downie (2003).

Não obstante essa discussão, mesmo a informação textual é uma área ainda em plena evolução e parece haver mais perguntas do que respostas. Portanto, se a sistematização dos mecanismos aplicáveis na organização de documentos textuais (indexação, recuperação, catalogação e outros) é ainda um caminho incerto, essas dúvidas acabam se transferindo para o caso da informação musical. Essa argumentação é muito clara nos escritos de Byrd e Crawford (2002). Por outro lado, é perceptível que as evoluções tecnológicas estão caminhando mais rapidamente do que a própria compreensão daquilo que o usuário deseja. Ao que parece, os projetistas de sistemas musicais assumem certas posições mercadológicas e definem formatos, reinventam aplicações e produzem novidades para atrair o consumo, porém sem inquirir o público. Às vezes essa postura funciona bem – como é o caso da grande aceitação dos *i-pods* – e, às vezes não, como no caso da violação incontrolável de direitos autorais, situação essa gerada pela aplicação de tecnologias. Argumenta-se aqui que a compreensão sobre o comportamento informacional dos usuários de música pode trazer benefícios, inclusive uma possível resposta para o problema da pirataria que tem ocorrido no mundo.

Os estudos de usuários tiveram o foco voltado para o usuário por volta da década de 1980, mas a maioria das pesquisas no campo da Recuperação da Informação Musical ainda está centrado nos sistemas (*systems-focused*). Tais estudos são os relatos das

investigações empíricas que atestam as necessidades dos usuários ou as interações destes com sistemas direcionados ao acesso à informação musical incluindo gravações musicais, partituras, letras, fotografia, obras de arte e outros metadados associados.

No Brasil os estudos de usuário são irrisórios e os poucos que existem com foco numa abordagem mais cognitiva sobre usuários de informação musical ocorrem mais em nível internacional. Poucos estudos focam no comportamento do usuário em vida cotidiana e muitos focam na avaliação de sistemas MIR e adotam uma abordagem mais quantitativa além de serem exclusivamente voltadas ao comportamento externo do usuário, isto é, o seu envolvimento com os sistemas (Laplante, 2011; Weigl e Guastavino 2011).

Com relação ao comportamento de usuários de informação musical, percebe-se um período de transição na qual alguns usuários estão começando a se apropriar dos novos sistemas MIR – que podem reconhecer uma melodia cantarolada, oferecer recomendações personalizadas ou diferentes versões de uma canção, enquanto outros usuários ainda continuam a utilizar as ferramentas e estratégias tradicionais como visitar lojas de música, pedir recomendações aos amigos e ler revistas sobre música (Laplante 2011).

Embora as pesquisas sobre a recuperação de informação musical no Brasil sejam recentes, a base da literatura tem sido a internacional principalmente aquela divulgada nas conferências do ISMIR e tem compreendido desde o público especializado até o não especializado em música. Compreende-se a relevância das pesquisas voltadas aos usuários leigos, pois são a maioria que consomem música e estão diariamente buscando músicas para suas coleções pessoais a serem armazenadas principalmente nos dispositivos móveis como os celulares e *tablets*.

Por fim, pode-se dizer que um dos desafios para a pesquisa sobre representação e recuperação da informação musical é a falta de padronização de termos traduzidos do inglês uma vez que o campo é interdisciplinar. São encontrados termos com o mesmo significado com diferentes traduções nos estudos empreendidos por bibliotecários e desenvolvedores de sistemas. Além disso, poucos pesquisadores da área de Música tem se aventurado neste tema. No entanto, serão esses que poderão suprir as brechas e contribuir e colaborar para o fortalecimento e sistematização dos estudos que podem ser úteis à academia e ao mercado.

Referências

Assunção, Maria Clara Rabanal da Silva. "Catalogação de documentos musicais escritos: uma abordagem à luz da evolução normativa." Dissertação em Mestrado, Universidade de Évora, 2005.

Belkin, Nicholas J. "Information concepts for information science." *Journal of Documentation*, V. 34, n. 1 (1978): 55-85.

Baumann, S. e T. Pohle V.Shankar. "Towards a Socio-Cultural Compatibility of MIR Systems". Paper presented at the International Society for Music Information Retrieval Conference, Barcelona, Espanha, October 2004.

Borko, Harold. "Information science: What is it?" *American Documentation*, Jan. (1968): 3-5.

Byrd, Donald. "Representation of Musical Information" (Lecture Notes). School of Music. Indiana University, 2007. Disponível em <http://www.informatics.indiana.edu/donbyrd/INFO545Site-Spring07/I545.html>, acessado em maio de 2014.

Byrd, Donald, Crawford, Tim. "Problems of music information retrieval in the real world." *Computer Science Department Faculty Publication Series*, Paper 82 (2002): 1-27.

Dervin, Brenda. "Useful theory for librarianship: communication, not information." *Drexel Library Quarterly*, V.13, n.3 (1977): 16-32.

Dougan, Kirstin. "Information seeking behaviors of music students." *Reference Services Review*, V. 40, n. 4 (2012): 558-573.

Downie, John Stephen. "Music information retrieval." *Annual Review of Information Science and Technology*, Vol. 37 (2003): 295-340.

Castro, Jonas Borges. "Catalogação de documentos musicais: uma releitura das regras de catalogação." Monografia de graduação, Universidade de Brasília, 2013.

Cruz, Fernando William et al. "Um modelo para mapeamento de necessidades e usos de informação musical." *Perspectivas em Ciência da Informação*, V. 16, n. 2 (2011): 207-227.

Fu, Zhouyu, Guojun Lu, Kai Ming Ting e Dengsheng Zhang. "A survey of audio-based music classification and annotation." *IEEE transactions on multimedia*, Vol. 13, n. 2 (2011): 303-319.

Good, M. "Music XML 2.0 Tutorial". 2007. Disponível em <http://www.recordare.com>, acessado em maio de 2014.

Laplante, Audrey e John Stephen Downie. "The utilitarian and hedonic outcomes of music information-seeking in everyday life." *Library and information science research*, V. 33 (2011): 202-210.

Lee, Jin Ha e John Stephen Downie. "Survey of music information needs, uses and seeking behaviours: preliminary findings." Paper presented at the International Society for Music Information Retrieval Conference, Barcelona, Espanha, October 2004.

McLane, Alexander. "Music as information." *Annual Review of Information Science and Technology*, Vol. 30 (1996): 225-262.

Ørom, Anders. "Information science, historical changes and social aspects: a nordic outlook". *Journal of Documentation*, Vol. 56, n. 1 (2000): 12-26.

Pacheco, Kátia Lúcia. "Manifestações de obras musicais: o uso do título uniforme." Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.

Rolland, P. "The Music Encoding Initiative (MEI)." Proceedings do 1º. International Conference on Musical Applications using XML, 2002. Disponível em <http://www.lib.virginia.edu/digital/resndev/mei/>, acessado em fevereiro de 2014.

Saracevic, Tefko. "Ciência da informação: origem, evolução e relações". *Perspectivas da Ciência da Informação*, Belo Horizonte, Vol. 1, n. 1 (1996): 41-62.

Selfridge-Field, E. "Beyond MIDI: The Handbook of Musical Codes". Cambridge: MIT Press, 1997.

Selfridge-Field, E. "What Motivates a Musical Query?" Paper presented at the International Society for Music Information Retrieval Conference, Plymouth, Massachusetts - USA 2000.

Serra, F. "Áudio Digital: A Tecnologia Aplicada à Música e ao Tratamento de Som", Ed. Ciência Moderna, 1ª. Ed. 2002.

Schwartz, B. "Transforming XML into Music Notation." Dissertação de graduação, Departamento de Ciência da Computação, School of Engineering and Applied Science, University of Virginia, USA, 2003.

Smiraglia, Richard P. "Musical works and information retrieval." *Notes*, Second series, V. 58, n. 4 (2002): 747-764.

Uitdenbogerd, Alexandra *et al.* "Music IR: Past, Present, and Future." Paper presented at the International Society for Music Information Retrieval Conference, Plymouth, Massachusetts - USA 2000.

Wilson, Thomas D. "Models in information behaviour research." *Journal of Documentation*, Vol. 55, n. 3 (1999): 249-270.

Weigl, David M.e Catherine Guastavino,. "User studies in the music information retrieval literature." Paper presented at the International Society for Music Information Retrieval Conference, Miami, Flórida, October 2011.

