

Gastrossônica: Desenvolvimento do suporte ubimus para atividades musicais gastronômicas

Brendah Freitas, Carlos Gómez, Marcos Thadeu de Melo, Willian Ramon Barbosa Bessa, Marcello Messina, Ivan Simurra, Damián Keller

Núcleo Amazônico de Pesquisa Musical (NAP) - Universidade Federal do Acre (Ufac)
Rodovia BR 364 - Km 04 - Distrito Industrial - Rio Branco - AC - 69920-900

brendahmusica@gmail.com , cmgarun1@gmail.com ,
marcosthadeu.melo@gmail.com , barbosabessa@gmail.com ,
marcello@ccta.ufpb.br , ieysimurra@gmail.com,
dkller@ccrm.stanford.edu

Resumo. *Apresentamos as ferramentas desenvolvidas e discutimos os resultados do primeiro estudo focado em gastrossônica. A gastrossônica é um campo de pesquisa emergente dentro das vertentes ubimus. Ela abrange a utilização de alimentos e de estímulos gustativos, olfativos e táteis vinculados ao universo gastronômico para ampliar as possibilidades criativas no fazer musical. A proposta complementa os trabalhos já existentes no campo da interação humano-comida (human-food interaction) explorando os aspectos lúdicos e criativos com ênfase no fomento ao bem-estar. Participaram no estudo 12 sujeitos distribuídos em duplas. Os resultados colocam em destaque a possibilidade de utilizar recursos gastronômicos como estratégia de compartilhamento de informações em atividades musicais grupais.*

Abstract. *We present the tools developed and discuss the results of the first study in gastrosonics. Gastrosonics is an emergent field of research within the ubimus movement. It deals with the use of food and gustatory, smell and tactile stimuli furnished by the gastronomic universe to enhance the affordances of musical creation. Our work complements the extant proposals in human-food interaction, targeting playful and creative activities to enhance well-being. Twelve subjects participated in this study. The results indicate the possibility of using gastronomic resources to share information in group-oriented musical activities.*

1. Introdução

Neste artigo propõe-se um novo campo de pesquisa dentro do contexto das iniciativas da música ubíqua. O foco é a música feita em espaços domésticos utilizando recursos vinculados à gastronomia. Apresentamos resultados de experiências direcionadas ao espaço doméstico, com foco nas atividades musicais assíncronas utilizando como incentivo para as decisões criativas a modalidade gustativa. A proposta alinha-se por um lado às iniciativas que exploram a multimodalidade em música ubíqua (Keller et al. 2010; Keller et al. 2014) e por outro lado à pesquisa em design de interação humano-comida (*Human-Food Interaction*) (Comber et al. 2014).

A música e a comida têm um longo histórico de associações. No entanto, a pesquisa

sobre o impacto do uso do som nas experiências de comer e beber é recente. Estudos empíricos mostram que existe uma tendência a associar sabores doces com sons de tessitura aguda, com música de tempo lento, com articulações *legato*, com dinâmica suave e (dentro da linguagem tonal) com harmonias consoantes (Bronner, Frieler, Bruhn, Hirt, e Piper 2012; Mesz, Trevisan e Sigman 2011). Complementarmente, os sabores ácidos tendem a ser associados com sons de alturas agudas, com tempos rápidos e com intervalos dissonantes. Os sabores amargos são associados a frequências graves e a sons sem alturas definidas (Crisinel e Spence 2012; Wang, Woods e Spence 2015), enquanto que o sabor salgado é geralmente associado às articulações *staccato* (Mesz et al. 2011; Knöferle e Spence 2012). Um aspecto interessante é que essas associações também foram documentadas fora das culturas ocidentais (Knöferle, Woods, Käßler e Spence 2015), sugerindo que elas podem ser efetivas além das especificidades culturais ou dos gêneros musicais.

Diferentes tipos de sons têm sido usados para modificar a experiência gastronômica com comidas e bebidas diversas. Como resultado, tanto os chefs de cozinha quanto os músicos tentam explorar as potencialidades expressivas de combinar música e comida para maximizar o impacto dos sabores ou para diminuir ou evitar fatores de rejeição a alimentos (Houge e Friedrichs 2018; Spence e Piqueras-Fiszman 2014; Youssef 2015). Esse enfoque tem muito potencial de aplicação na expansão das propostas artísticas multimodais que vêm sendo fomentadas pelas práticas *ubimus* (Aliel et al. 2015; Aliel e Messina 2019; Keller et al. 2011).

A ampliação multimodal das experiências alimentícias é alvo de atenção renovada. A prática do “tempero sonoro” é viabilizada através do desenvolvimento de dispositivos sensoriais (Spence 2019; Velasco, Reinoso Carvalho, Petit e Nijholt 2016; Velasco, Obrist, Petit e Spence 2018). Consideremos, por exemplo, o dispositivo construído por engenheiros japoneses, “o acompanhante de mastigação”¹ Essa ferramenta detecta os movimentos da mandíbula e toca sons pré-gravados em sincronia com os movimentos da boca (Spence e Piqueras-Fiszman 2014). A sincronicidade da mastigação com os sons modula a percepção da textura do alimento tendo assim o potencial de ampliar o prazer ou ainda a surpresa da experiência alimentícia. No Centro Muntref de Arte e Ciência, Mesz et al. (2017) criaram um aparelho similar para uso com bebidas, o “copo de vinho aumentado”. Uma taça de cristal foi equipada com sensores que detectam os gestos do usuário durante o ato de beber, identificando o momento em que o líquido faz contato com os lábios. O dispositivo percebe as mudanças de posição no espaço através de eletrodos e também de sensores capacitivos, assim como de um acelerômetro. Os dados são enviados via *wireless* a um computador para seu posterior processamento e manipulação. Esses dados podem ser usados para ativar estímulos diversos, ampliando o potencial transmodal do uso de bebidas para propósitos científicos e artísticos. Como as modificações do objeto são mínimas visando manter a aparência de uma taça de cristal normal, não é necessário treinamento específico para a utilização do dispositivo (Mesz, Herzog, Amusátegui, Samaruga e Tedesco 2017).

A evidência do impacto do som no gosto sugere o uso da alimentação e das atividades gastronômicas como incentivos para a criação musical. Esse potencial pode ser fortalecido pela utilização das tecnologias web. As atuais propostas *ubimus* ampliam as possibilidades

¹ Nome no original: *Chewing Jockey*. disponível em: https://www.researchgate.net/publication/220982230_Chewing_jockey_augmented_food_texture_by_using_sound_based_on_the_cross-modal_effect.

vislumbradas pela pesquisa pioneira de Wei et al (2011)² sobre teleportagem ou teleportação de alimentos, abrindo mais uma frente de pesquisa dentro do campo emergente da música ubíqua doméstica (Keller, Costalonga e Messina 2020; Keller, Messina e Oliveira 2020).

2. Gastroeventos e gastroícones

Como apontado por Colzato, Lorenza, Haan e Hommel (2015), o consumo de alimentos durante tarefas de caráter criativo pode limitar ou aumentar os recursos cognitivos disponíveis para a atividade criativa. Dando continuidade ao trabalho desses autores, propomos o conceito de gastroevento e sua representação, o gastroícone, estendendo o uso dos recursos epimusicais³ para o campo do sabor. O gastroevento envolve o consumo de alimentos (líquidos ou sólidos) ou a percepção de aromas ou texturas com o objetivo de desencadear uma série de associações que levam a uma escolha estética. O gastroícone é um elemento visual que representa um gastroevento.

Os gastroícones não determinam os resultados estéticos. Portanto, esperamos que diversas instâncias de um mesmo gastroícone levem a resultados sonoros diversos, envolvendo perspectivas estéticas complementares. Por outro lado, o gastroevento é definido como uma ação que acontece dentro de um período de tempo claramente especificado - com indicação de início e fim - e situado dentro de um contexto musical específico. No entanto, a adoção de ritmos periódicos, a sincronização ou a repetição de acordo com diretrizes temporais hierárquicas não são requisitos⁴. Essa atitude aberta e neutra perante as informações musicais é motivada por múltiplos fatores: 1. Os participantes leigos geralmente não têm dificuldade para executar instruções envolvendo informações qualitativas relacionadas à manipulação do tempo, mas podem encontrar empecilhos se a demanda envolve sequências sincronizadas (Hennig 2014); 2. Várias propostas ubimus fornecem estratégias flexíveis para a organização temporal evitando a adoção de paradigmas métricos, centralizados ou hierárquicos. Esse tipo de exigência tende a limitar o suporte tecnológico a um leque pequeno de gêneros musicais (cf. discussão crítica em Messina e Aliel 2019; Stolfi et al. 2019); 3. A escuta de diferentes tipos de sons pode impactar o sabor em formas específicas. Porém, apesar de não descartar esses aspectos da pesquisa intermodal, nosso foco é a influência do gosto na criação sonora. Isso justifica uma atitude cuidadosa na escolha de estratégias de manipulação dos parâmetros do gosto, atendendo a limitações decorrentes dos processos de organização sonora. Por esse motivo escolhemos restringir a experiência a um conjunto pequeno de bebidas e aplicamos critérios restritivos para as classes sonoras fornecidas na atividade, incluindo amostras e procedimentos sonoros explicitamente associados às dimensões gustativas. Também instruímos os sujeitos para que eles procurem relacionar sua degustação com suas escolhas estéticas.

² Nesta pesquisa foi desenvolvido um sistema para permitir a interação remota de uma família no momento do jantar. O sistema permite compartilhar vídeo, áudio e interações remotas através da renderização de alimentos com mensagens personalizadas. Desta feita, serve-se um prato remotamente e capturam-se os gestos através de um dispositivo *Kinect*

³ Keller, Messina e Oliveira (2020) sugerem a aplicação da nomenclatura *epi* para os recursos que têm impacto direto nos resultados sonoros.

⁴ Evitamos cuidadosamente incorporar conceitos como o objeto sonoro Schaefferiano, a nota musical baseada na perspectiva acústico-instrumental, ou a noção de instrumento voltada exclusivamente para o âmbito sonoro.

3. Recursos epimusicais: Bebidas

Foram escolhidas bebidas, ao invés de outros alimentos, pela simplicidade proporcionada pelas pequenas porções de 200 ml, a simplicidade da ingestão, a possibilidade de reproduzir o mesmo sabor para cada um dos voluntários e poder representar cada um dos sabores perceptíveis ao nosso paladar.

As bebidas usadas durante as sessões foram água, café, suco de maçã, suco de laranja e suco de limão. Os insumos são preparados pelos participantes no seu lar. Para obter uma temperatura uniforme, as cinco bebidas ficam refrigeradas durante pelo menos 3 horas antes do início de cada sessão e são servidas em copos de vidro transparente.

As escolhas visam induzir quatro das cinco dimensões básicas do gosto: Café sem açúcar - *amargo* (uma colher de café instantâneo Nescafé em 200 ml. de água); Suco de limão - *ácido* (20 ml. de suco de limão em 180 ml. de água, na preparação foi utilizada polpa congelada); Suco de maçã - *doce* (caixinha de 200 ml.); suco de laranja - *ácido e doce* (caixinha de 200 ml.); e água mineral sem sódio - basicamente *insípida*. A dimensão umami é considerada um elemento importante no estudo do sabor, no entanto, decidimos adiar sua inclusão pelas dificuldades operacionais encontradas na preparação do suco de tomate. No Rio Branco, esse suco não é comercializado em embalagens de 200 ml.

4. Amostras sonoras

Os materiais sonoros foram fornecidos aos participantes em formato .wav, sem compressão, codificados com 3 dígitos. Foram enviados 106 arquivos com durações de 5, 10, 15 e 30 segundos. Para a criação dos áudios utilizamos síntese granular e processamento via filtragem num *patch* desenvolvido por Damián Anache⁵, que funciona no ambiente de áudio Pure Data (PD) (Puckette 1997). A arquitetura do *patch*, possibilita especificar parâmetros como tamanho do grão sonoro, intervalo entre os grãos, incremento, densidade, amplitude da intensidade sonora global e reverberação. Essas características são controladas por *sliders* individuais e autônomos em tempo real e com a possibilidade de renderizar a amostra sonora em formato de áudio .wav. Os sons estão baseados em correspondências intermodais entre gostos básicos e parâmetros sonoros. Sons rápidos, dissonantes e agudos são geralmente relacionados ao gosto ácido. Sons lentos, graves e ásperos são vinculados ao gosto amargo. Sons fortes, consoantes, legato são normalmente associados ao gosto doce.

Incluímos dois tipos de materiais: a) “Sons com gosto”, gerados a partir de parâmetros associados aos gostos básicos (60%). Numa enquete prévia, dezoito arquivos tinham sido validados como correspondendo aos gostos básicos de amargo, doce e ácido (mais de 70% dos participantes (N=19) associaram cada som ao gosto correto). Os outros arquivos foram renderizados através de síntese granular, introduzindo variações leves a partir dos parâmetros já validados. b) “Sons neutros”, que foram produzidos para não serem associados com algum gosto específico (40%), incluindo sons sintetizados e gravações de eventos cotidianos.

5. Perfil dos participantes.

⁵ Disponível em <https://puredata.info/Members/pdiliscia/grainer>. Data de acesso: 29/06/2021.

O experimento gastroesferossonico Rio Branco se deu em duplas que trocavam arquivos sfs do SoundSphere de forma assíncrona. Esses arquivos contêm dados da criação desenvolvida pelos participantes como: amostras escolhidas, amostras utilizadas, diferentes itens de mixagem, filtros, etc. A escolha dos voluntários não teve um critério especial, estes foram selecionados conforme sua disponibilidade em participar do estudo, não houveram critérios especiais para pareamento por idade ou de sexo.

6. Ferramentas de aferição

As ferramentas de aferição abrangem dois formulários disponibilizados online, o CSI-NAP e o ISE-NAP (Keller et al. 2011). O **ISE-NAP** extrai dados relacionados ao perfil dos sujeitos. A ferramenta contém perguntas sobre o perfil do sujeito, como o nível de escolaridade, a idade, e a presença de problemas oftalmológicos ou auditivos. Tem uma seção dedicada a aspectos do uso de tecnologia, como o uso de dispositivos portáteis e navegadores web. Para os sujeitos com treinamento musical formal, o ISE-NAP disponibiliza uma seção de coleta de dados sobre o tipo e a duração das atividades musicais realizadas.

O **CSI-NAP** foca a experiência criativa e os subprodutos da atividade, permitindo a avaliação dos itens numa escala Likert de cinco níveis. Por exemplo, através da pergunta “a experiência foi boa?”, pode-se aferir a relevância atribuída à atividade incluindo fatores como o suporte tecnológico, os materiais disponibilizados ou o contexto no qual foi feita a atividade.

A produção criativa dos participantes no experimento também é avaliada. São utilizadas duas dimensões: a relevância e a originalidade. Nesses quesitos buscamos saber se os participantes acham que sua criação foi “inovadora”, se os resultados foram os esperados e se atividade foi produtiva. Enquanto à pergunta “foi fácil colaborar?”, ela abrange a disponibilidade para as trocas e a avaliação do apoio fornecido pelas ferramentas. Também são aferidos o nível de atenção ou o esforço cognitivo despendido na atividade, e o engajamento individual ou grupal.

7. Gastroícones em SoundSphere

Como estratégia inicial, na versão 1.5 do protótipo SoundSphere implementamos suporte para atividades gastrossônicas. As funcionalidades da Metáfora da Esfera Sonora (Bessa, Keller, Farias, Ferreira, Silva e Pereira 2015; Bessa, Keller, Freitas e Costa 2020) foram expandidas viabilizando o suporte para a ação de beber durante a realização de mixagens de áudio. A versão 1.5.1 permite inserir as amostras selecionadas no painel de mixagem (o setor com linhas horizontais na figura 1). Essa versão dispõe dos mesmos recursos das versões anteriores: o leitor sfs e o TOE (Freitas et al. 2019; Freitas et al. 2020).

Como contribuição para o desenvolvimento da Metáfora da Esfera Sonora, a versão 1.5.1 apresenta os gastroícones.⁶ Esses elementos dão suporte para atividades que relacionam música e sabor. Os gastroícones incluem recipientes cheios ou vazios que podem ser inseridos em eventos sonoros ativos ou inativos, dependendo do tipo de processo de associação dos

⁶ O design visual foi realizado pelo pesquisador da Untref, Sebastián Tedesco. O modelo de interação e a implementação em software foi feita pela equipe do NAP (cf. Bessa et al. 2020).

elementos musicais com a ação de ingerir bebidas. O ícone pode ser utilizado como registro da associação entre o evento sonoro e o sabor, como indicação de ações feitas ou a fazer ou como forma de exclusão de opções (utilizando os recipientes vazios).

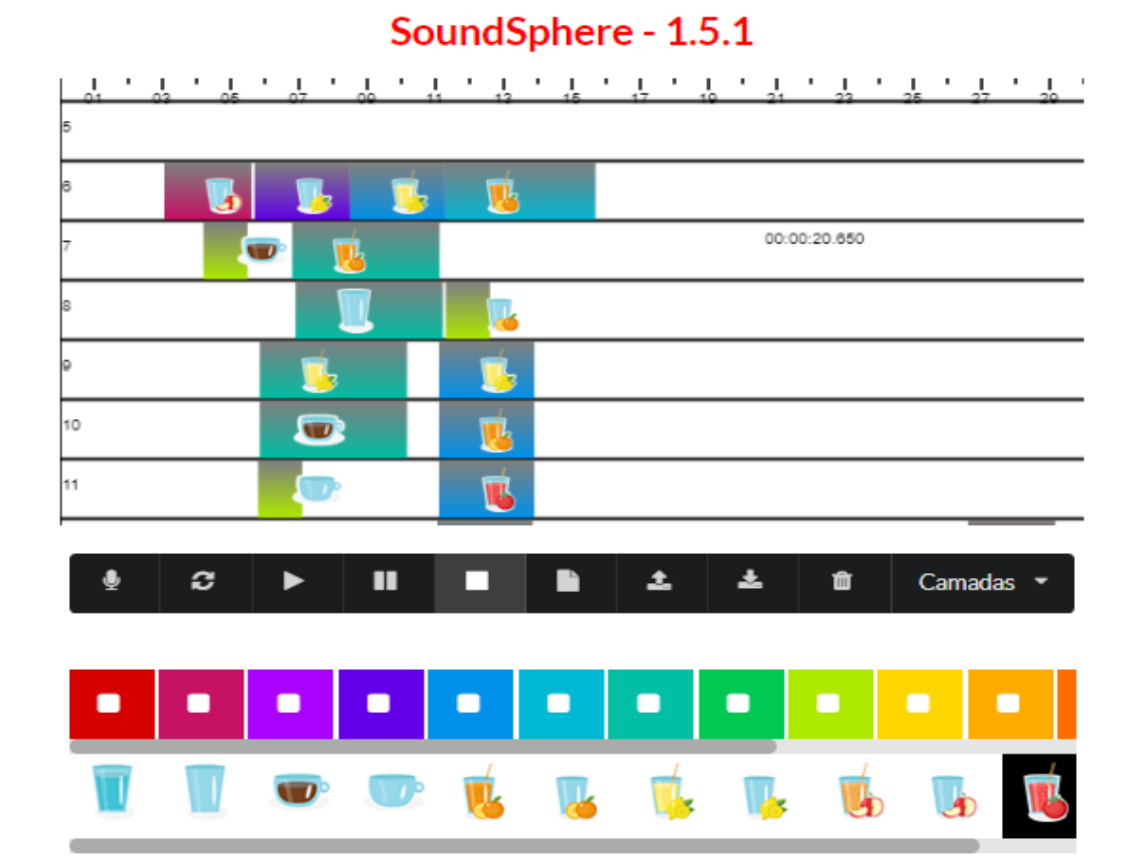


Figura 1. Interface SoundSphere na versão 1.5.1, contendo os gastroícones.

8. Procedimentos

As atividades experimentais foram realizadas em Rio Branco, Acre. Participaram 6 duplas, em sessões realizadas ao longo do dia, usando fones de ouvido e num espaço com baixo nível de ruído. Foi solicitado o uso de um dispositivo estacionário equipado com mouse, teclado QWERTY e com suporte para o navegador Google Chrome.

Foram fornecidas instruções aos participantes do que teriam que fazer durante o experimento. Foi explicada a preparação e refrigeração das bebidas, os objetivos do experimento, o vínculo institucional e as condições necessárias para a execução. O experimentador foi até a casa dos voluntários para resolver dúvidas e fornecer os insumos aos participantes (as bebidas seriam inicialmente adquiridas pelos voluntários, porém devido a limitações econômicas, o grupo NAP as forneceu). As bebidas são água, café, suco de maçã, suco de laranja e suco de limão. Os sucos vêm em unidades de caixas de 200 ml. O café é solúvel (sem açúcar) e o suco de limão é feito a partir de uma polpa congelada. O ambiente do experimento foi a casa dos participantes, onde foram executadas 5 sessões ao longo do dia, uma para cada bebida. Os participantes deviam ingerir as bebidas enquanto faziam as

mixagens. O ISE-NAP foi preenchido por cada voluntário no início do experimento, já o CSI-NAP foi preenchido após a realização de cada sessão. Os participantes também receberam um protocolo por e-mail, solicitando dados pessoais e incluindo perguntas sobre problemas de audição, de gosto ou de olfato.

A ordem das sessões foi definida pelos experimentadores, cada sessão adotou uma bebida específica.⁷ A ordem das bebidas foi aleatória, mas foi a mesma para os dois participantes de cada dupla. Os sujeitos foram instruídos a produzir mixagens sonoras congruentes com o sabor da bebida, enquanto ingeriam a bebida lentamente⁸. Ao selecionar uma amostra sonora, o gastroícone correspondente devia ser inserido no evento (figura 1). Na primeira sessão, um participante fazia uma mixagem enquanto consumia uma das bebidas da lista, depois enviava o arquivo produzido pelo SoundSphere para o outro participante. O segundo sujeito trabalhava no mesmo arquivo (seja adicionando, apagando ou modificando eventos) enquanto consumia a mesma bebida que o seu parceiro, e enviava o arquivo de volta para que o primeiro sujeito desse continuidade à mixagem enquanto utilizava a segunda bebida. O processo continuava até que os dois participantes concluíssem a sequência de bebidas.

Ao terminar cada sessão, os participantes preencheram um questionário acerca do gosto da bebida. O questionário adota uma escala Likert de 5 pontos que vai de “discordo totalmente” (-2) a “concordo totalmente” (+2), com 0 correspondendo a “não sei” ou neutro. As categorias avaliadas são: amargo, doce, ácido, salgado, umami, prazeroso, intenso, estimulante, complexo e familiar.

9. Resultados das sessões preliminares

Para analisar as respostas do formulário CSI-NAP, relacionadas com 3 aspectos positivos e 3 aspectos negativos da experiência, agrupamos as informações fornecidas pelos sujeitos em sete categorias. Assim, foi possível quantificar tendências dentro de um grupo de respostas abertas como mostrado na tabela 1. O primeiro a destacar é a dificuldade no uso do software por parte dos sujeitos. Comentários como “acho a plataforma um pouco complexa” e “dar bug na hora de utilizar” [sic] foram comuns entre os aspectos negativos (em maior número que os comentários positivos). Porém, na categoria referente ao trabalho grupal, todos os comentários foram positivos mostrando que ainda com as dificuldades encontradas, a interatividade não foi afetada. Na categoria relacionada ao processo criativo, a maior parte dos comentários foram positivos destacando os aspectos como: “consegui explorar amostras sonoras diferentes”. Em termos gerais, a experiência sensorial foi positiva: “sai da zona de conforto sonoro tradicional” e “experiências sensoriais interessantes”. Nos comentários negativos podemos destacar “o sabor da bebida.” e “o local estava barulhento”. Nas categorias de prazer, diversão e experiência cognitiva, não houve diferenças significativas entre os comentários positivos e negativos. Os sujeitos acharam o experimento “legal”, “interessante” e “divertido” e em alguns casos, “lento” e “monótono”; e descreveram os aspectos cognitivos e sensoriais como: “relevantes” e “[a] ideia é boa” com “muitos sons para ouvir”.

⁷ As bebidas não incluem o sabor umami, porém escolhemos manter esse item para análise em experiências futuras e para determinar o nível de confusões entre as cinco dimensões do sabor.

⁸ O protocolo indica que se um participante perde a vez, essa parte do procedimento deve ser pulada, sem afetar o resto do procedimento.

Tabela 1. Comentários obtidos nas sessões preliminares.⁹

Categorias	Número de comentários nos aspectos positivos	Número de comentários nos aspectos negativos
Design da ferramenta	12	37
Processo criativo	14	3
Trabalho grupal	12	0
Experiência sensorial	24	11
Não sabe / não responde	14	17
Prazer e diversão	32	25
Aspectos cognitivos	13	11

10. Estudo Gastrossônico 1

Participaram 12 sujeitos adultos (6 mulheres e 6 homens) com idade média de 35,2 anos e um desvio padrão de 10,90 anos.¹⁰ Três com escolaridade em ensino médio, cinco com ensino superior completo e quatro cursando o ensino superior. Somente três sujeitos declararam ter recebido treinamento formal em música (entre 3 e 7 anos) sendo um deles músico ativo profissionalmente. Todos têm ampla experiência no uso de tecnologia e quatro relataram experiência específica em tecnologia de áudio.

10.1. Resultados do uso de amostras

Todos os sujeitos realizaram a atividade no ambiente doméstico, abrangendo espaços diversos: sala, quarto e cozinha. Um dos sujeitos fez a atividade em pé, possivelmente por falta de disponibilidade de espaço. Todos os dispositivos utilizados foram computadores portáteis, com mouse óptico. O formulário CSI-NAP foi respondido imediatamente após a conclusão de cada atividade.

Tabelas 2 a 5. Avaliação da experiência criativa, 43 interações (laranja = 10, limão = 10, maçã = 10, café = 7, água = 7).

Experiência criativa	
relevância	originalidade
1,05 ± 0,84	1,14 ± 0,89

Resultado criativo	Materiais sonoros	Local da atividade
--------------------	-------------------	--------------------

⁹ Como foram aplicados estudos ao longo de todo o processo de design da ferramenta SoundSphere, diversos comentários dão destaque para as limitações da ferramenta. Parte dessas limitações foram corrigidas na versão atual.

¹⁰ Em estudos futuros também será aplicado um termo de consentimento.

relevância	originalidade	quantidade	
0,81 ± 1,05	0,84 ± 1,02	0,67 ± 1,02	1,23 ± 0,61

Facilidade de uso		
seleção	modificação	mixagem
0,74 ± 1,11	0,49 ± 1,16	0,56 ± 0,98

Diversão		Colaboração
seleção	modificação	
0,88 ± 0,88	0,86 ± 0,91	1,26 ± 0,90

Em termos gerais, as avaliações dos resultados criativos e das atividades apresentam divergências entre os sujeitos. Os fatores relevância, originalidade e colaboração nas atividades tiveram escores positivos. O ambiente doméstico também foi considerado positivo. A maioria dos sujeitos achou a proposta divertida. Mas os itens específicos sobre o suporte e sobre os resultados não mostraram tendências uniformes. A variabilidade pode ser atribuída a fatores diversos. Discutiremos algumas limitações na seção final do artigo.

10.2. Resultados da relação entre bebidas e amostras

Foram avaliadas cinco dimensões vinculadas ao sabor das bebidas com o intuito de determinar por um lado se os sujeitos conseguiam diferenciar os sabores e por outro lado se existiam divergências na experiência gustativa dentro do grupo. Os resultados mostram alinhamento entre os sujeitos, com diferenças claras entre os sabores. Tem destaque a aferição da água, com todos os resultados alinhados entre os participantes com uma única exceção: o fator estimulante.

Tabela 6. Avaliações dos sabores das 5 bebidas (média e desvio padrão para todos os sujeitos).

	Agradável	Estimulante	Familiar	Complexa	Forte
Laranja	-0,5 ± 1,08	0,8 ± 0,92	0,8 ± 1,23	0,6 ± 1,17	0,8 ± 1,03
Maçã	0,33 ± 1,58	0,22 ± 1,56	0,11 ± 1,62	0 ± 1,41	0,33 ± 1,58
Limão	-1,1 ± 1,20	-0,3 ± 1,42	1,4 ± 1,35	-0,3 ± 1,42	1,3 ± 1,25
Café	0,14 ± 1,21	1,43 ± 1,13	2 ± 0	-0,57 ± 1,13	0,71 ± 1,60
Água	1,86 ± 0,38	0,29 ± 1,70	2 ± 0	-2 ± 0	-2 ± 0

O outro aspecto da experiência gustativa para o qual coletamos dados subjetivos foi a percepção do sabor, especificado em cinco dimensões: doce, salgado, amargo, umami e ácido.

As bebidas utilizadas somente incluíam três dessas dimensões. Porém, a avaliação completa é importante para obter dicas sobre possíveis confusões entre dimensões. É interessante observar que exceto com o suco de laranja, a aferição negativa do sabor salgado foi unânime. A avaliação da água foi uniforme e consistente entre todos os sujeitos. Com exceção do suco de laranja, a avaliação da dimensão umami teve uma incidência negativa maior. E a dimensão doce foi uniformemente negativa na água, no café e no suco de limão. Em conjunto, esses resultados mostram uma aferição consistente entre os sujeitos, com maior variabilidade na percepção do gosto do suco de laranja.

11. Implicações do estudo gastrossônico 1

Como primeiro estudo em gastrossônica, propomos uma atividade musical colaborativa assíncrona na qual participaram treze sujeitos distribuídos em duplas.¹¹ Todos os sujeitos receberam cinco bebidas: água, café, suco de maçã, suco de laranja e suco de limão. Foi utilizado um insumo por sessão até concluir as cinco sessões. A atividade proposta envolvia criar uma mixagem no ambiente SoundSphere escolhendo as amostras sonoras que tivessem a maior identidade com o sabor da bebida sendo consumida. O universo total era de 106 amostras, mas os sujeitos podiam reutilizar ou excluir os materiais já existentes em cada uma das iterações.

A coleta de dados incluiu múltiplas sessões preliminares, nas quais os sujeitos utilizaram a ferramenta SoundSphere para fazer mixagens enquanto consumiam uma das cinco bebidas. A análise desses comentários apontou seis aspectos da experiência e um grupo de respostas nas quais os sujeitos não conseguiram interpretar o pedido ou não tiveram uma opinião explícita sobre o item. Os seis grupos incluíram comentários sobre o design da ferramenta e descrições vinculadas ao prazer e à diversão da experiência (o número maior). Em segundo plano houve observações sobre aspectos sensoriais e cognitivos da experiência. Por último, as duas categorias que receberam menor atenção foram o trabalho grupal e os processos criativos. No entanto, os aspectos criativos, as características grupais e o perfil sensorial da experiência foram os que tiveram um viés maiormente positivo. Já o design da ferramenta recebeu muitos comentários, mas a maioria foram críticas.

A aferição da experiência focou em dois aspectos. Por um lado foram avaliados fatores diversos do suporte material e tecnológico, incluindo a aferição dos resultados criativos pelos próprios participantes. Complementarmente, foram aferidas as dimensões vinculadas ao sabor das bebidas visando estabelecer quais características da experiência gastronômica poderiam ser aplicadas no procedimento analítico. Os resultados são diversos e permitem estabelecer um quadro com aspectos de destaque e outros que precisam de estudo específico, possivelmente aplicando técnicas de aferição complementares.

Tiveram destaque o suporte à colaboração e o fomento à criatividade durante a experiência. Também houve escores positivos da maioria dos sujeitos no quesito referente ao local da atividade. No entanto, a aferição da quantidade de materiais sonoros disponíveis e os três aspectos do suporte (seleção, modificação ou mixagem) não tiveram escores alinhados entre todos os participantes. Complementando a análise dos comentários feitos pelos sujeitos experientes, é possível que o suporte seja suficiente para as expectativas dos usuários leigos, mas que seja necessário incorporar estratégias alternativas para os participantes com

¹¹ Houve diversas desistências.

treinamento musical.

Os resultados obtidos na aferição da experiência gastronômica com as bebidas foram positivos. As respostas da maioria dos sujeitos ficaram alinhadas em quatro das bebidas utilizadas (água, café, limão e maçã) e apresentaram uma maior variabilidade no caso do suco de laranja. Esses resultados reforçam a proposta da utilização de bebidas como estratégia de transferência de conhecimento em atividades musicais grupais. Também indicam dificuldades específicas quando o insumo utilizado abrange dimensões diversas do gosto, como é o caso do suco de laranja que inclui os fatores ácido e doce. Esperamos que estudos futuros em gastrossônica permitam aprofundar o domínio dos métodos e ampliar as possibilidades de aplicação deste campo emergente de pesquisa.

Referências

- Bessa, W. R. B., Keller, D., Farias, F. M., Ferreira, E., Pinheiro da Silva, F. & Pereira, V. S. (2015). SoundSphere v.1.0: Documentação e análise dos primeiros testes. In F. Z. Oliveira, D. Keller, J. T. de Souza Mendes da Silva & G. F. Benetti (eds.), *Anais do Simpósio Internacional de Música na Amazônia (SIMA 2015)*. Porto Velho, RO: UNIR. <https://soundsphere.com.br/beta>
- Bessa, W. R. B., Keller, D., Freitas, B. & Costa, D. F. (2020). A Metáfora da Esfera Sonora desde a Perspectiva WYDIWYHE. *Journal of Digital Media & Interaction*, 3(5), 60-88.
- Bronner, K., Frieler, K., Bruhn, H., Hirt, R. & Piper, D. (2012). What is the sound of citrus? Research on the correspondences between the perception of sound and flavour. In E. Cambouropoulos, C. Tsougras, P. Mavromatis, & K. Pasiadis (eds.), *Proceedings of the ICMPC – ESCOM 2012 Joint Conference* (pp. 42–48). Thessaloniki, Greece: ESCOM.
- Comber, R., Choi, J. H., Hoonhout, J. & O'Hara, K. (2014). Designing for human-food interaction: An introduction to the special issue on food and interaction design. *International Journal of Human-Computer Studies* 72(2), 181-184.
- Colzato, L. S., Haan, A. M. and Hommel, B. (2015). Food for creativity: Tyrosine promotes deep thinking. *Psychological Research*, 79(5), 709-714.
- Crisinel, A. S. & Spence, C. (2012). The impact of pleasantness ratings on crossmodal associations between food samples and musical notes. *Food Quality and Preference*, 24(1), 136-140.
- Freitas, B., Bessa, W. R. B., Costa, D. F., Nazaré, P. W. M. M. and Keller, D. (2019). A ecologia SoundSphere desde um viés culinário: Atividades criativas em um restaurante universitário. *Anais do Simpósio Internacional de Música na Amazônia*, 7(7).
- Freitas, J. B. S., Keller, D., Bessa, W. R. B., Costa, D. F., & Farias, F. M. (2020). Interação Timbrística em Música Ubíqua. *Journal of Digital Media & Interaction*, 3(5), 38-59.
- Hennig, H. (2014). Synchronization in human musical rhythms and mutually interacting complex systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(36), 12974-12979.
- Houge, B. e Friedrichs, J. (2018). *Food Opera*. <http://www.audiogustatory.com/>.
- Keller, D., Barreiro, D. L., Queiroz, M. and Pimenta, M. S. (2010). Anchoring in ubiquitous musical activities. In *Proceedings of the International Computer Music Conference (ICMC 2010)* (pp 319-326). Ann Arbor, MI: MPublishing, University of Michigan Library.
- Keller, D., Costalonga, L. and Messina, M. (2020). Editorial: Ubiquitous Music Making in COVID-19 Times. In *Proceedings of the Workshop on Ubiquitous Music (UbiMus 2020)*, Porto Seguro.
- Keller, D. and Lazzarini, V. (2017). Ecologically grounded creative practices in ubiquitous music. *Organised Sound*, 22 (1), 61-72. (Doi: 10.1017/S1355771816000340.)
- Keller, D., Lazzarini, V. and Pimenta, M. S. (2014). UbiMus through the lens of creativity theories. In *Ubiquitous Music* (pp. 3-23). Berlin and Heidelberg: Springer.

- Keller, D., Messina, M., & Oliveira, F. Z. (2020). Second Wave Ubiquitous Music. *Journal of Digital Media & Interaction*, 3(5), 5-20.
- Keller, D., Messina, M., Silva, C. E. and Feichas, L. V. (2020). Embasamento da Ancoragem Semântica Criativa. *Journal of Digital Media & Interaction*, 3(5), 117-132.
- Knöferle, K. M., Woods, A., Käßler, F., & Spence, C. (2015). That sounds sweet: Using cross-modal correspondences to communicate gustatory attributes. *Psychology & Marketing*, 32(1), 107-120.
- Knöferle, K. M. and Spence, C. (2012). Crossmodal correspondences between sounds and tastes. *Psychonomic Bulletin & Review*, 19(6), 992-1006.
- Kontukoski, M., Luomala, H., Mesz, B., Sigman, M., Trevisan, M., Rotola-Pukkila, M., & Hopia, A. I. (2015). Sweet and sour: music and taste associations. *Nutrition & Food Science*, 45(3), 357-376. (DOI: 10.1108/NFS-01-2015-0005)
- Messina, M. & Aliel, L. (2019). Ubiquitous Music, Gelassenheit and the Metaphysics of Presence: Hijacking the Live Score Piece Ntrallazzu 4. In *proceedings of the Workshop on Ubiquitous Music (UbiMus 2019)*. Marseille: g-ubimus.
- Mesz, B., Herzog, K., Amusategui, J. C., Samaruga, L. and Tedesco, S. (2017). Let's drink this song together: interactive taste-sound systems. In *Proceedings of the 2nd ACM SIGCHI International Workshop on Multisensory Approaches to Human-Food Interaction* (pp. 13-17).
- Mesz, B., Trevisan, M. A., & Sigman, M. (2011). The taste of music. *Perception*, 40(2), 209-219.
- Puckette, M. S. (1997). Pure Data. In *Proceedings of the International Computer Music Conference (ICMC 1997)*. Ann Arbor, MI: MPublishing, University of Michigan Library.
- Spence, C. (2019). Multisensory experiential wine marketing. *Food quality and preference*, 71, 106-116.
- Spence, C., & Piqueras-Fiszman, B. (2014). *The perfect meal: the multisensory science of food and dining*. London: John Wiley & Sons.
- Stolfi, A. S., Milo, A., & Barthet, M. (2019). Playsound. space: Improvising in the browser with semantic sound objects. *Journal of New Music Research*, 48(4), 366-384.
- Velasco, C., Reinoso Carvalho, F., Petit, O. and Nijholt, A. (2016). A multisensory approach for the design of food and drink enhancing sonic systems. In *Proceedings of the 1st Workshop on Multi-sensorial Approaches to Human-Food Interaction* (pp. 1-7). Tokyo, Japan: Association for Computing Machinery.
- Velasco, C., Obrist, M., Petit, O. and Spence, C. (2018). Multisensory technology for flavor augmentation: a mini review. *Frontiers in psychology* 9, 26. (Doi: 10.3389/fpsyg.2018.00026)
- Wang, Q., Woods, A. T. & Spence, C. (2015). "What's your taste in music?" A comparison of the effectiveness of various soundscapes in evoking specific tastes. *i-Perception*, 6(6), 2041669515622001.
- Wei, J., Peiris, R. L., Koh, J. T. K. V., Wang, X., Choi, Y., Martinez, X. R., Tache, R., Halupka, V. and Cheok, A. D. (2011). Food media: exploring interactive entertainment over telepresent dinner. In *Proceedings of the 8th International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology* (pp. 1-8). Lisbon, Portugal: ACM.
- Youssef, J. (2015). *Sonic seasoning: How does sound affect what we eat?*
<https://www.greatbritishchefs.com/features/sonic-seasoning-jozef-youssef>.