

# Performance de Música em Rede

Colaboração e prática musical à distância

Glayson Brendown Santos Silva

Programa de Pós-Graduação em  
Computação, Comunicação e Artes,  
Centro de Informática, UFPB.  
glayson.silva@lavid.ufpb.br

Romero Coelho Alves

Arte e Mídia, Centro de Humanidades,  
Universidade Federal de Campina  
Grande, UFCG.  
rcoelhoalves@gmail.com

Valdecir Becker

Programa de Pós-Graduação em  
Computação, Comunicação e Artes,  
Centro de Informática, UFPB.  
valdecir@ci.ufpb.br

## ABSTRACT

This theoretical and experimental work provides an introductory view about the universe of network music performance (NMP). Through collaboration between musicians and researchers from the Universidade Federal da Paraíba and the Universidade Federal de Campina Grande, we performed an NMP experiment and from it we verified and analyzed the advantages, disadvantages and artistic and creative possibilities inherent in the use of the NMP ReaNINJAM tool.

## KEYWORDS

Network music performance, NMP

## 1 INTRODUÇÃO

O potencial na performance de música em rede (*network music performance* - NMP) é expressivo quando tratamos de aplicações na Internet, pois além de fornecer a possibilidade de músicos remotos tocarem juntos, propende a uma revolução no conceito tradicional de interação musical [6]. Com a evolução da tecnologia, a NMP vem sendo experimentada, mas ainda enfrenta diversos desafios. Alguns desses empecilhos são inerentes às características da Internet/rede de computadores. Dentre eles podemos citar a latência, falta de sincronia audiovisual e sensibilidade à perda de informação na rede [1].

As primeiras experiências de colaboração musical remota datam da época de John Cage com sua obra *Imaginary Landscape No. 4 for twelve radios*, composta em 1951 [5]. Outro exemplo é a *League of Automatic Music Composers*, uma banda/coletivo californiana de música eletrônica experimental que atuou entre 1977 e 1983, que executava músicas utilizando uma rede local de computadores [2, 4]. Essas experiências são indícios do que estaria por vir com a evolução da tecnologia nas áreas de hardware e software de computadores, Internet e transmissão de dados na rede, dentre outros avanços que permitiram que esses aspectos se

aproximassem cada vez mais de nós, facilitando nossas vidas e proporcionando novas experiências.

A fim de refletir os possíveis impactos da tecnologia de NMP, bem como analisar as possibilidades artísticas que com ela surgem, fizemos uso de um *software* de computador que possibilita pessoas de diferentes cidades, estados ou países, tocarem juntas como se estivessem reunidas num mesmo lugar. Através da colaboração entre pesquisadores de duas instituições, sendo uma delas a Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e a outra a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), experienciamos a NMP para obter diferentes perspectivas do uso dessa ferramenta.

## 2 TRABALHOS RELACIONADOS

Existem alguns trabalhos que tratam do panorama geral da NMP, dentre eles podemos citar o *Networked Music Performance: State of the Art* [5], que aborda o estado da arte do NMP, bem como o *An Overview on Networked Music Performance Technologies* [6]. No levantamento realizado por esses estudos, é notória a prioridade dada a fatores mais técnicos como soluções para latência, arquiteturas de *software* desenvolvidas para as plataformas, aprimoramento de algoritmos, e assim por diante, mas a preocupação com o tópico de estudo proposto por nós, que visa analisar o potencial artístico e criativo, bem como refletir acerca das possibilidades que a NMP oferece, não se apresenta.

## 3 PERFORMANCE DE MÚSICA EM REDE

A performance de música em rede acontece quando músicos geograficamente dispersos tocam em conjunto através de uma rede de computadores conectados entre si, como por exemplo, através da Internet [1, 5, 6]. Segundo Carot e Werner [3], podemos classificar a NMP em 4 principais abordagens: interação realista (*realistic interaction approach* – RIA), mestre-escravo (*master slave approach* – MSA), descontraída (*laid back approach* – LBA) e de feedback retardado (*delayed feedback approach* – DFA).

A RIA é uma interação musical realista que implica numa latência unidirecional estável, menor que 25 milissegundos, entre os dois instrumentos responsáveis pelo ritmo, como uma bateria e um contrabaixo. Segundo Carot e Werner [3], se imaginarmos dois

---

Em: V Workshop “O Futuro da Videocolaboração” (WCT-Video 2018), Salvador, Brasil. Anais do XXIV Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web: Workshops e Pósteres. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2018. ©2018 SBC – Sociedade Brasileira de Computação. ISBN: 978-85-7669-435-9.

músicos interagindo juntos num palco, a uma distância de 8 metros, o tempo de reação entre o que um que toca e o que o outro ouve pode ser calculado. Dado que o som viaja a 340 m/s através do ar, o tempo de latência entre os músicos é de aproximadamente 25 milissegundos. Em razão disso, numa orquestra, por exemplo, seria inviável a execução de uma peça sem a figura do maestro para conduzir o tempo, pois a disposição dos músicos pode ultrapassar os 8 metros, o que ocasiona a falta de sincronismo por conta da distância entre eles. A RIA é o único cenário no qual o músico pode tocar como se estivesse num ensaio, compondo, ou num show, pois quando a latência supera os 25 ms, o processo de construção musical começa a depender de outros fatores inerentes a essa latência.

Na MSA existe uma relação de mestre e escravo entre os instrumentos rítmicos. Os músicos devem compreender que a perfeição e a sincronia musical serão diferentes em relação a execuções presenciais, uma vez que nessa abordagem eles lidam com um atraso maior que 25 ms. Sendo assim, um músico fica responsável por comandar o *groove* (mestre), enquanto o outro apenas o segue (escravo). Para o mestre não haverá uma sincronização satisfatória, por isso ele norteia a música. Por outro lado, o escravo tem total sincronismo entre os dados que recebe e os que envia, sem atraso algum.

Se substituirmos um instrumento rítmico por um solo, por exemplo, trocar a bateria por uma flauta, temos como abordagem satisfatória a LBA. Nesse contexto, o atraso gira em torno de 50 a 100 ms, mas não atrapalha a experiência musical. A LBA é parecida com a MSA, pois o músico responsável pelo instrumento rítmico comanda o *groove*, enquanto o solista fraseia em cima do que está sendo proposto. Para o solista não há atraso e a sincronia é perfeita, pois quem trabalha com a latência é o músico rítmico. Por isso este deve considerar que o atraso no recebimento dos dados faz parte da experiência musical e compõe a atividade. Como essa abordagem propõe uma improvisação mais permissiva, como no jazz, a latência não é um problema, pois nesse contexto o objetivo não é soar uníssono, tendo as duas partes que se encaixarem perfeitamente na mesma batida e tempo.

Por fim, a DFA consiste em atrasar o sinal de entrada, de ambos os músicos, para gerar a sincronia. Essa abordagem tenta melhorar a experiência do mestre, que na MSA e na LBA conta com atraso no recebimento de dados do músico remoto. Para este fim, a DFA atrasa o sinal de entrada do músico local e do remoto, para que os dois possam ouvir o que estão tocando numa sincronia mais satisfatória. Caso o atraso aconteça, devido a alguma instabilidade na conexão, por exemplo, a experiência pode gerar incômodos, atrapalhando os músicos, que ouvem seu sinal de entrada alguns milissegundos depois do que está executando de fato.

De acordo com Carot e Werner [3], além dessas 4 principais abordagens que pretendem lidar com a latência, para que a musicalidade seja a mais realista possível, existe uma outra que não tenta solucionar os problemas de atraso. A abordagem de aceitação de latência (*latency accepting approach* – LAA), como o próprio nome sugere, aceita atrasos acima de 25 ms, pois o objetivo não é

obter músicas convencionais, mas sim a livre experimentação. Neste contexto os músicos aceitam a latência e a utilizam como forma de expressão artística, o que faz da LAA uma abordagem vanguardista.

Visando fornecer uma visão da NMP que possa ser alcançada pelo maior número de pessoas, optamos por utilizar recursos como computadores comuns e Internet comercial, cuja banda larga é de 25 megabytes. Em razão disso, a abordagem escolhida para a experiência foi a DFA.

## 4 EXPERIMENTANDO A NMP

Com o objetivo de dissertar sobre uma experiência de performance de música em rede alcançável pelo maior número de pessoas possível, decidimos utilizar o *software* Reaper<sup>1</sup> (Fig 1.), que oferece dois meses de uso gratuito. Esse *software*, que é uma estação de trabalho de áudio digital voltada para gravação e mixagem, conta com o plugin nativo ReaNINJAM, o qual deve ser utilizado para realizar a NMP.



Figura 1: Interface do software Reaper

O experimento que realizamos contou com a colaboração de três músicos localizados em posições geográficas distintas no estado da Paraíba, estando dois na cidade de Campina Grande, em residências diferentes, e um em João Pessoa.

O intuito do experimento foi explorar a NMP, fazendo uma comparação com a experiência tradicional de tocar em conjunto quando os músicos estão no mesmo lugar, para assim perceber quais novidades esse tipo de performance oferece, sejam positivas ou negativas.

O ReaNINJAM oferece algumas salas (Fig. 2) nas quais os participantes podem se conectar para participar de uma *jam*<sup>2</sup>, mesmo estando em cidades, estados ou países diferentes. Após selecionada a sala, o participante está pronto para tocar com os outros (Fig. 3).

O processo aconteceu em três sessões de 50 minutos cada, realizadas em dias diferentes, para uma melhor absorção dessa nova maneira de tocar com o outro e adaptação a esse meio. Os instrumentos selecionados para o experimento foram guitarra, contrabaixo e teclado. Na primeira sessão, os três músicos se

<sup>1</sup> <https://www.reaper.fm/>

<sup>2</sup> Termo comumente utilizado por músicos quando se referem a tocar sem compromisso, improvisando, sem ensaiar.

reuniram sozinhos numa sala para realizarem uma *jam*, no intuito de conhecer o *software* e entender a forma como ele funciona. Na segunda sessão, os músicos se reuniram sozinhos mais uma vez, porém buscando tocar alguma música comum ao conhecimento dos três, para checar a influência que a latência causa na sincronia do grupo. Na terceira sessão, os músicos entraram numa sala com outros participantes, buscando experimentar uma *jam* com músicos que possivelmente seriam de diferentes cidades, estados ou países.

Na sala de *chat* (Fig. 4) podemos observar um endereço IP após o nome que identifica cada participante. Através do uso de um localizador de IP<sup>3</sup>, verificamos que existem endereços associados a diferentes países, como África do Sul, Alemanha e Malásia.

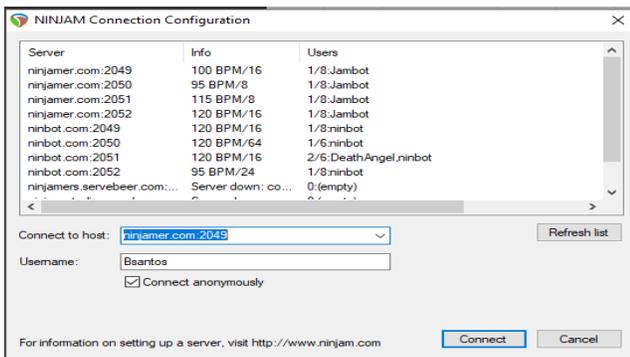


Figura 2: Salas de NMP do ReaNINJAM

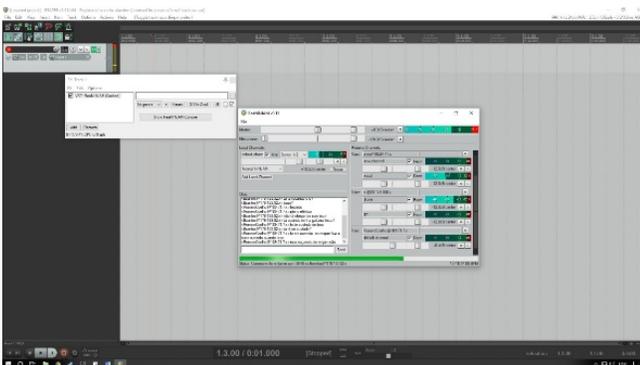


Figura 3: Captura de tela durante jam no ReaNINJAM

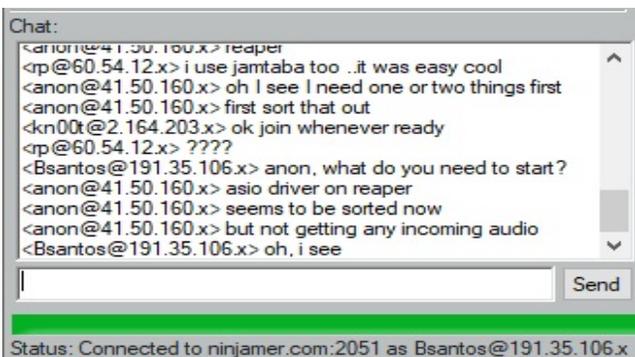


Figura 4: Sala de chat do ReaNINJAM

## 5 RESULTADO E DISCUSSÃO

Acreditamos que acessibilidade e aproximação estão diretamente ligadas ao que a Internet representa, e a experiência com a performance de música em rede nos provou isso. Ao oferecer a possibilidade de músicos dispersos geograficamente tocarem em conjunto, a NMP tanto pôde aproximar culturas como facilitar o diálogo entre elas. A prática musical antes realizada num palco, num estúdio de gravação ou mesmo numa garagem, agora pode ser realizada frente à tela de um computador. A necessidade da presença física do outro para tocar em conjunto não se aplica mais da mesma forma, o que dá espaço para novos tipos de performance surgirem.

As três sessões de performance de música em rede foram realizadas com sucesso. Os músicos, apesar de na primeira sessão estarem desconfortáveis com os aspectos técnicos da ferramenta, apreciaram a NMP ao passo que puderam criar intimidade com o processo. Depois de se acostumarem à latência, a musicalidade não demorou a fluir e logo os três participantes puderam ter uma experiência satisfatória. Já na segunda sessão, a tentativa de executar uma música comum aos três foi inicialmente um fracasso. Como na música escolhida os três instrumentos deveriam iniciar ao mesmo tempo, a rítmica da execução foi totalmente comprometida, pois a latência impediu que houvesse sincronismo entre as partes. Em razão disso, os músicos decidiram improvisar em cima dessa mesma música, mas dessa vez o teclado serviu como guia, para que a guitarra e o contrabaixo apenas o seguissem. Na terceira sessão, ao entrar na sala, os músicos se depararam com uma *jam* que já tinha sido iniciada, portanto seguiram as ideias musicais e colaboraram com seus repertórios.

O experimento resultante desse trabalho revelou, através da análise das opiniões dos músicos que participaram, diversos aspectos que são frutos da NMP, dentre eles as vantagens, desvantagens e possibilidades que esse tipo de performance musical nos oferece.

### 5.1 Vantagens da NMP

Acreditamos que dentre as vantagens que a performance de música em rede nos oferece, a mais básica delas é a de poder tocar com outro músico a qualquer hora sem haver necessidade de sair de casa, desde de que haja participantes online. Como a experiência na NMP acontece através de um computador, o músico pode optar por utilizar fones de ouvido para monitorar sua performance, gerando baixíssimo ruído a depender do instrumento que está executando. Essa condição fornece a possibilidade de tocar em qualquer horário do dia (novamente, a depender do instrumento que esteja sendo executado) sem haver a necessidade de ter um ambiente controlado para conter as ondas sonoras geradas, por exemplo, por um amplificador de guitarra ou por monitores de áudio. Logo, o participante que mora em casa ou apartamento, pode desfrutar de uma *jam* sem ter maiores preocupações.

Para aqueles que estudam música, a NMP também oferece a vantagem de tocar com outras pessoas, que diferentemente das *backing tracks*, utilizadas por instrumentistas que gostam de

<sup>3</sup> <https://www.iplocation.net/>

improvisar, reagem de forma orgânica ao que ouvem, acarretando numa experiência de estudo mais próxima de performances de música ao vivo. Enquanto a *backing track*, que serve de acompanhamento, é repetitiva e previsível, o participante da NMP pode ofertar novidades a cada novo compasso da *jam*.

A NMP proporciona a aproximação musical do outro, em razão disso não são raras as *jams* que contenham participantes de diversas cidades, estados ou países diferentes. Nosso experimento, por exemplo, possivelmente abrangeu 4 continentes diferentes, como a América do Sul, África, Ásia e Europa. Essa característica resulta numa mixagem de culturas diversas, que através da música se unem e constroem ricas sonoridades, o que é de grande valia ao músico, pois este está constantemente agregando repertório ao seu conhecimento musical, que enriquece através desse contato com diferentes formas de pensar música.

Acreditamos que, graças a aproximação cultural que pode existir na NMP, a vantagem mais rica é a de poder compor músicas à distância, e mais do que isso, com participantes de diferentes países. Como a linguagem musical é universal e independe da língua falada ou escrita, novas formas de comunicação e de arte surgem, revelando vieses criativos inéditos. Colaborar com culturas diferentes em prol da produção artística musical é um forte aspecto positivo que a NMP proporciona, pois democratiza o processo de composição musical e pode torná-lo cada vez mais diverso, o que acarreta numa variedade maior de possibilidades de surgimento de novos gêneros musicais.

## 5.2 Desvantagens da NMP

Das desvantagens da NMP, consideramos a mais básica como sendo a necessidade de o participante ter algum conhecimento técnico na área de informática. Para utilizar a ferramenta é necessário lidar com *downloads* e instalações de *softwares* e *plugins*. Apesar das exigências não serem significativas, a instalação e configuração do *software* representa um fator limitante para parte dos músicos.

Outra característica que implica na experiência de NMP é a adaptação a qual o músico deve passar para utilizar de forma fluida a ferramenta, tendo em vista que é um ambiente diferente do qual normalmente está acostumado a tocar. A falta de intimidade com as ferramentas de NMP pode implicar um bloqueio criativo ou uma insatisfação que gere uma má execução do instrumento, o que acarreta uma performance desagradável.

Finalmente, o principal aspecto negativo que encontramos no experimento foi a latência. Salve algumas exceções, como grandes orquestras ou shows em grandes arenas e palcos, os músicos não lidam com latência, logo enfrentar atrasos é a principal dificuldade a ser encarada no processo. Essa limitação da NMP é intrínseca, já que a ferramenta utiliza a Internet para funcionar. Trata-se, portanto, ainda de um problema estrutural, sem solução a curto prazo. Dessa forma, é pertinente que os músicos incorporem a latência ao processo criativo e de execução.

Dada a limitação física da latência, preferencialmente a NMP é utilizada para a realização de *jams*, pois estas priorizam a improvisação, o que pode afetar o interesse daqueles que buscam

tocar músicas finalizadas que necessitam serem executadas num só tempo, respeitando a cronologia dos compassos.

## 5.3 Possibilidades da NMP

Analisando as vantagens e desvantagens da NMP, refletimos acerca das possibilidades que podem surgir através da experiência. Surge, com a performance em rede, um novo meio de compor música, não tradicional, que apresenta dinâmicas e nuances diferentes, portanto gera resultados diferenciados. O principal aspecto não tradicional para essa nova forma de fazer música é considerar a latência como elemento musical e não como ruído. Utilizar o atraso como acessório para a composição é expandir o leque de opções de construção de uma música.

Para uma nova forma de composição musical, surge uma nova forma de apreciar esse tipo de música. Não só os compositores deverão se reeducar para compor peças que insiram a latência como parte da música, mas também os ouvintes precisarão obter uma nova postura para consumir essas sonoridades não tradicionais. Trata-se de uma expressão artística inerente ao universo computacional e em rede.

Por fim, acreditamos que essa possibilidade da inserção proposital da latência na música afeta diretamente a estética que rege esse ramo da arte, pois o que é considerado ruído pode tornar-se adereço estético, depositado na composição com a intenção de comunicar.

## 6 CONCLUSÃO

A realização desse estudo teórico e experimental proporcionou uma visão acerca do universo da performance de música em rede. Através do experimento realizado com a colaboração de três músicos, pudemos verificar e analisar as vantagens, desvantagens e as possibilidades fornecidas pela ferramenta de NMP ReaNINJAM. Acreditamos que a NMP será um método utilizado com mais frequência futuramente, pois a evolução e democratização tecnológica permite acesso a recursos cada vez mais avançados, como Internet mais veloz e estável, e computadores mais potentes, o que afeta diretamente o funcionamento dos *softwares* da performance de música em rede. Esperamos que esse trabalho sirva de repertório para pesquisadores da área, bem como de introdução aos interessados pelo assunto.

## REFERÊNCIAS

- [1] Akoumianakis, D. et al. 2014. *The MusiNet project: Towards unraveling the full potential of Networked Music Performance systems*. IISA 2014 - 5th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications.
- [2] Barbosa, A. 2003. *Displaced soundscapes: A survey of network systems for music and sonic art creation*. Leonardo Music Journal, v. 13, p. 53–59.
- [3] Carot, A.; Werner, C. 2009. *Fundamentals and Principles of Musical telepresence*. Journal of Science and Technology of the Arts, v. 1, n. 1, p. 26.
- [4] Follmer, G. 2005. *Electronic, aesthetic and social factors in net music*. Organised Sound, v. 10, n. 3, p. 185–192.
- [5] Renaud, A.; Carot, A.; Rebelo, P. 2007. *Networked Music Performance: State of the Art*. Media, n. 4, p. 1–7.
- [6] Rottondi, C. et al. 2016. *An Overview on Networked Music Performance Technologies*. IEEE Access, v. 4, p. 8823–8843.