

# Acalma-te: resultados de composição automática e iterativa para relaxamento

Cláudio Gomes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciências Exatas e Tecnologias - Universidade Federal do Amapá (UNIFAP)  
Caixa Postal 261 – 68.906-970 – Macapá – AP – Brazil

claudiorogério@unifap.br

**Resumo.** A música é uma forma de expressão invisível, não palpável e ainda maleável tornando-se difícil a tarefa de descrevê-la, rotulá-la ou construí-la. A base de qualquer música é composta por o ritmo, melodia e harmonia. Este trabalho apresenta uma composição intitulada de Acalma-te, resultado do projeto experimental de geração de músicas para relaxamento. O compositor informa, tonalidades, bpm, quantidade e tipo de estrofes e quantidade de faixas. Pode-se acompanhar o resultado em tempo real permitindo interatividade para mudanças de tonalidades, bpm e qualquer outra simbologia necessária para o compositor. Ao final, é gerado um arquivo MIDI de cada faixa como de todas as faixas podendo adicioná-las em qualquer programa de edição sonora.

**Abstract.** Music is an invisible, intangible form of expression, making it difficult to describe, label or construct it. Any song is composed of rhythm, melody and harmony. This work presents a composition entitled Acalma-te (Calm down), a result of the experimental project of generating music for relaxation. The composer informs, key, bpm, number and type of verse and number of tracks. It should follow the result in real time allowing interactivity to change keys, bpm and any other symbology needed by the composer. At the end, a MIDI file is generated for each track as for all tracks, which can be added in any sound editing program.

## 1 Introdução

As ferramentas atuais de composição musical apresentam diversos desafios para criatividade em determinados propósitos, embora sejam eficientes para o processo de composição musical. Dentre várias problemáticas, há duas principais discussões estão voltadas para o significado e pensamento musical, que ao passarem pelo desenvolvimento de ferramentas tecnológicas, não apresentam resultados que acompanhem direções inicialmente idealizadas pelo compositor [1, 2, 3, 4].

O trabalho de Raglio *et. al.* [5] relata que os humanos não conseguiram distinguir a diferença de composições algorítmicas e humanas. Para isso, realizou quatro experimentos: ouvintes que preferiam músicas ou algoritmos musicais, e em outro grupo os ouvintes escolhiam se preferem composições criadas e performadas por humano, composições por humano e performadas pela máquina, composições criadas por máquinas e performadas pelos humanos e composições criadas e performadas por máquinas. Tiveram a avaliação de o total de 500 voluntários.

Já o trabalho de Williams *et. al.* [6] descreve um estudo de caso dirigido para ansiedade e estresse através de composições geradas por inteligência artificial. Utilizou como entradas para seu algoritmo as características psicológicas emocionais dos participantes através de um questionário identificando correlações inversas ao espaço afetivo cartesiano.

Este trabalho apresenta resultados do projeto intitulado Acalma-te, uma proposta inicial de ferramenta de composição facilitada pelo computador. O compositor define diversas características como: faixas, BPM, estrofes, campo harmônico e que permite a adaptação no decorrer da evolução da sonoridade. Nesse momento, esse projeto destinou-se na criação de músicas para relaxamento para auxiliar a sociedade durante períodos de isolamento social. Ao final da composição, é gerado um arquivo MIDI com todas as faixas permitindo a posterior edição, reconstrução e adaptação. O artigo está estruturado da seguinte forma: a seção 2 apresenta-se a estrutura do projeto Acalma-te. Na seção 3, apresenta-se as conclusões.

## 2 Acalma-te

O projeto Acalma-te parte do princípio que o processo de relaxamento é o momento em que a pessoa esquece de seus problemas, medos, incertezas, dúvidas ou qualquer que seja o seu motivo, para atentar-se e focar-se na melodia e harmonia musical. No entanto, a pessoa não ficará à eternidade nesse período e logo voltará a lembrar-se de seus questionamentos iniciais. É nesse momento que a música modifica alguma características importante como a mudança de tonalidade ou escala musical a fim de manter a atenção novamente do ouvinte. Ou seja, o processo de relaxamento é um curto período de tempo em que permitiu-se isolar-se de problemas sociais ou pessoais. Neurologicamente, o cérebro atua como um receptor de todos os sentidos, nesse caso a audição, e ao escutar uma música tenta decifrar suas características. Para algumas pessoas, essa tarefa pode durar segundos, outras vários minutos e, quando o cérebro aprende ou desiste de determinado padrão musical, é o momento de alterar as características musicais, forçando novamente a curiosidade do cérebro.

O projeto Acalma-te constitui de um modelo de composição algorítmica direcionado para músicas relaxantes. Nesse momento, não trabalhou-se com características rítmicas. Utilizou-se a linguagem Chuck e Python. A linguagem Chuck foi responsável por toda a codificação de composição e Python para a geração de arquivos MIDI. Sobre a codificação de composição, criou-se

variáveis que são definidas como *Notas, Escalas e Frases*. Conforme o algoritmo 1, criou-se duas trilhas a partir da variável *Nota*, que estão conectados ao conversor digital analógico (DAC). Com as variáveis criadas, pode-se criar notas em modelo totalmente flexível para qualquer tipo de característica fundamental seja por nota ou acorde, duração da nota, volume, bpm, frequência base e tipo de timbre. Na linha 7, criou-se o tipo de escala musical e tonalidade. Até o momento, implementou-se os modelos de escala gregorianos.

Seja para alegria, tristeza, dúvidas, medos cada escala gregoriana tem um objetivo principal e maleável de intenção musical. Ou seja, a escolha da escala musical indica a intenção formal da música gerada pelo compositor. Além disso, para evitar a possível monotonia ou correspondência pode-se alterar ações em tempo real, tanto pelo compositor ou pelo algoritmo.

É possível extrair as sequências dos acordes, pentatônicas, sétimas e aleatórias dentro de cada campo escolhido. Na linha 8, criou-se duas estrofes na qual há frases pré-definidas como *graves e agudas*. O compositor pode editar e criar a quantidade de frases que desejar, ou ainda deixar para que seja criada conforme as características de campo harmônico, timbre e bpm.

No exemplo ilustrado no algoritmo 2, uma única estrutura de execução de uma pequena peça de cada faixa tocadas sequencialmente. Após tocar as notas correspondentes de cada faixa, atualiza-se informações das escalas (linhas 4–5), frases (linhas 6–7) e notas (linhas 8–9) com dados atualizados das escalas e frases ou ainda atualizar a nota para acorde.

Além disso, o ChucK permite funcionalidades para que se toque faixas em paralelo que não foram apresentadas no artigo, porém são todas aplicadas nos resultados<sup>1</sup>. Ou seja, pode-se criar várias estruturas como no exemplo do algoritmo 2 responsáveis para cada faixa musical com suas notas, escalas e frases pré-definidas. Para cada faixa criada, emula-se como um instrumento MIDI permitindo a edição em qualquer ferramenta que possua entradas instrumentos MIDI.

Ao final, gera-se um arquivo MIDI com todas as faixas criadas pelo compositor para possíveis ajustes rigorosos de edição. O ChucK não apresenta a funcionalidade de arquivo MIDI, portanto, realizou-se a intercomunicação entre ChucK e Python a partir de um arquivo intermediário, servindo de entrada para a biblioteca Midiutil [7] gera-se o resultado em arquivo MIDI.

### 3 Conclusão

O projeto Acalma-te tem o objetivo de geração musical para relaxamento como auxílio nos momentos de isolamento social. Para trabalhos futuros pretende-se realizar testes iniciais em clínicas, hospitais ou centros de tratamentos especializados ao tópico e por fim, criar uma plataforma de áudio streaming pública e gratuita adaptativa ao

<sup>1</sup><https://github.com/claudiorogero/acalma/>

contexto dos ouvintes.

---

#### Algorithm 1 Exemplo 1

---

```

1: Nota track1, track2;
2: track1.connect( dac );
3: track2.connect( dac );
4: track1.set_nota( 'D5', 'colcheia', 0.5, bpm, '432Hz',
   'flauta' );
5: track2.set_nota( 'D4m', 'colcheia', 0.5, bpm, '432Hz',
   'flauta' );
6: Scale seq1;
7: seq1.set_scale( 'frigio', 'Bb' );
8: Phrases tempos[2];
9: tempos[0].set_phrase( 'graves' );
10: tempos[1].set_phrase( 'medio' );

```

---



---

#### Algorithm 2 Exemplo 2

---

```

1: for i = 1 to N do
2:   track1.play();
3:   track2.play();
4:   seq1.next();
5:   seq2.next();
6:   tempos[0].next_tempo();
7:   tempos[1].next_tempo();
8:   track1.set_nota( seq1.get_note(),      tem-
   pos[0].get_phrase,
   0.2, bpm, '432Hz', 'flauta' );
9:   track2.set_nota(seq2.get_note()+seq2.get_chord(),
   tempos[1].get_phrase, 0.2, bpm, '432Hz', 'flauta' );
10: end for

```

---

### Referências

- [1] Rodolfo Coelho de Souza and Regis Rossi Alves Faria. Oito reflexões sobre a criatividade na composição auxiliada por computadores. 2011.
- [2] Omar Lopez-Rincon, Oleg Starostenko, and Gerardo Ayala-San Martín. Algorithmic music composition based on artificial intelligence: A survey. In *2018 International Conference on Electronics, Communications and Computers (CO-NIELECOMP)*, pages 187–193. IEEE, 2018.
- [3] Iyad Abu Doush and Ayah Sawalha. Automatic music composition using genetic algorithm and artificial neural networks. *Malaysian Journal of Computer Science*, 33(1):35–51, 2020.
- [4] Roger T Dean. *The Oxford handbook of algorithmic music*. Oxford University Press, 2018.
- [5] Alfredo Raglio, Paola Baiardi, Giuseppe Vizzari, Marcello Imbriani, Mauro Castelli, Sara Manzoni, Francisco Vico, and Luca Manzoni. Algorithmic music for therapy: effectiveness and perspectives. *Applied Sciences*, 11(19):8833, 2021.
- [6] Duncan Williams, Victoria J Hodge, and Chia-Yu Wu. On the use of ai for generation of functional music to improve mental health. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 3:94, 2020.
- [7] MIDIUtil. <https://media.readthedocs.org/pdf/midiutil/1.0.1/midiutil.pdf>. Acesso em 22.09.2021.