

ROBÓTICA

Primeiros Passos

Módulo 2



AULA 18

Algoritmo e
música corporal

Diretoria de Tecnologia e Inovação

GOVERNADOR DO ESTADO DO PARANÁ

Carlos Massa Ratinho Júnior

SECRETÁRIO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

Roni Miranda Vieira

DIRETOR DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Claudio Aparecido de Oliveira

COORDENADOR DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

Marcelo Gasparin

Produção de Conteúdo

Andrea da Silva Castagini Padilha

Revisão Textual

Orlando de Macedo Junior

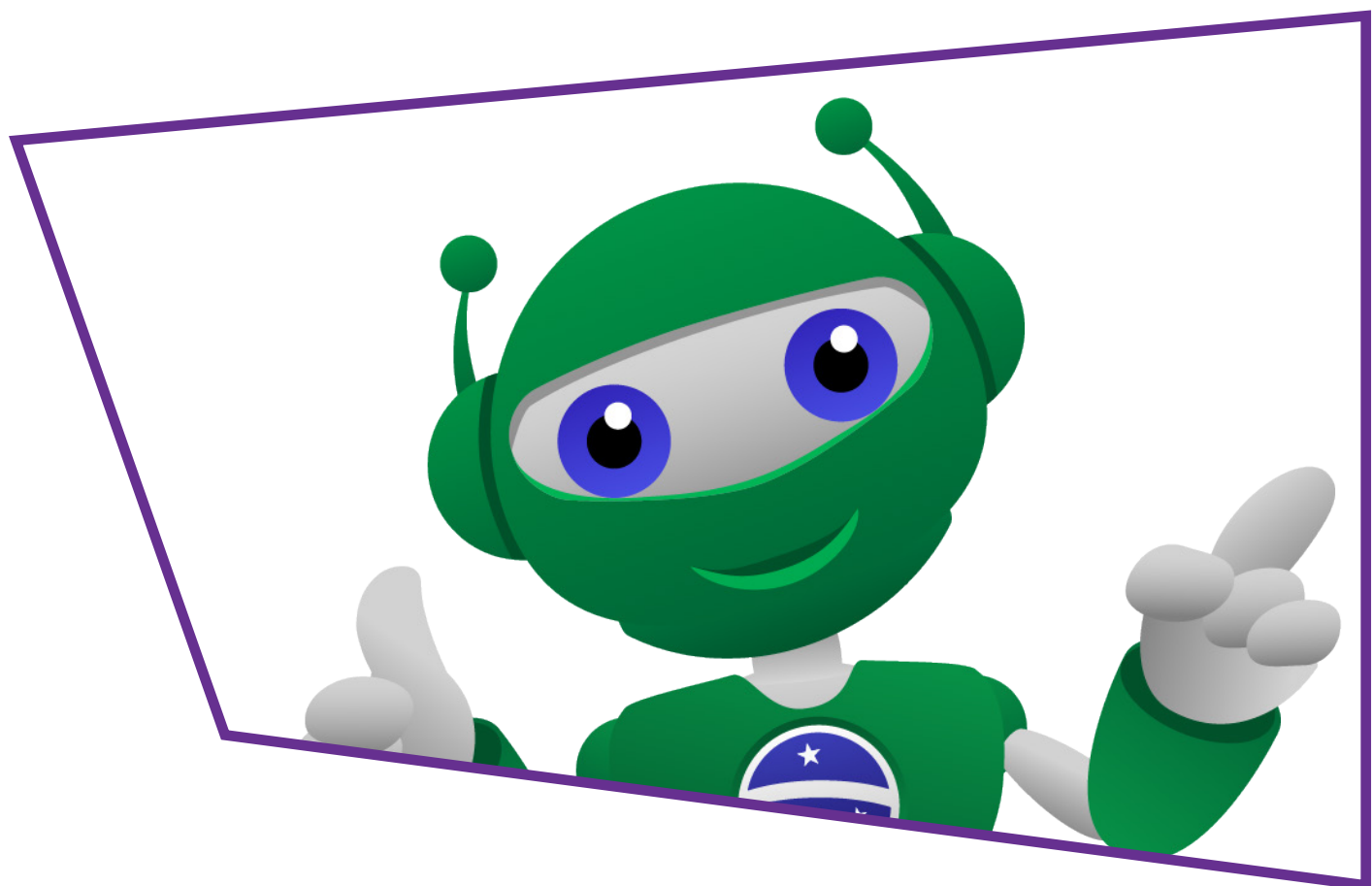
Projeto Gráfico e Diagramação

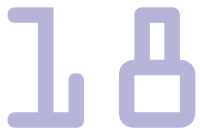
Edna do Rocio Becker

2023

SUMÁRIO

Introdução	2
Objetivos desta aula	2
Competências gerais previstas na BNCC	3
Habilidades do século XXI a serem desenvolvidas	4
Roteiro da aula	4
1. Contextualização	4
2. Conteúdo	5
3. Feedback	16
Referências	17
Anexo	18





Algoritmo e música corporal



Introdução

Você gosta de música? Muitas pessoas gostam e até gostariam de tocar um instrumento, fazer música, mas nem sempre têm instrumentos musicais. Entretanto, como veremos nesta e em outras aulas, podemos fazer músicas com milho de pipoca em uma latinha e até com o nosso próprio corpo.

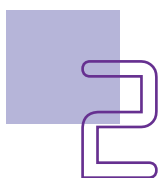
Com a música, podemos nos tornar pessoas mais criativas, expressivas, livres, sensíveis e dispostas ao trabalho coletivo e colaborativo. Afinal, para tocar em uma banda, precisamos escutar os outros e atuar em equipe. A música, os tempos e seus ritmos podem ajudar inclusive em outras áreas do conhecimento.

Esta aula será fundamental para entender como música, programação e robótica estão interligadas. Inicialmente, veremos como fazer música sem instrumentos musicais, utilizando nosso próprio corpo. É o que chamam de percussão corporal. E por fim, como a computação desplugada está associada às músicas.



Objetivos desta aula

- Reconhecer o corpo como instrumento de expressão e forma de interação social;
- Relacionar pensamento computacional com a música;
- Identificar algoritmos relacionados à percussão corporal;
- Criar coreografias com percussão corporal relacionando com pensamento computacional.





Algoritmo e música corporal



Competências gerais previstas na BNCC

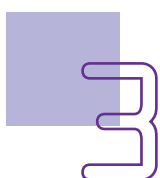
[CG02] - Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

[CG04] - Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

[CG05] - Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

[CG09] - Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

[CG10] - Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.





Algoritmo e música corporal



Habilidades do século XXI a serem desenvolvidas

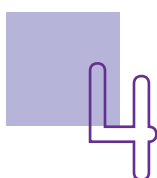
- Pensamento crítico;
- Afinidade digital;
- Resiliência;
- Resolução de problemas;
- Colaboração;
- Comunicação;
- Criatividade.

Roteiro da aula



1. Contextualização

Já pensou em fazer uma música? Você sabia que mesmo sem instrumentos musicais isso é possível? Um exemplo é o Stomp, um grupo inglês de percussão que realiza suas músicas com sons corporais e objetos do cotidiano. Para ter uma ideia sobre o que estamos falando, assista ao vídeo:



Algoritmo e música corporal

Já sabemos que podemos criar músicas com sons do nosso corpo (como o beat box ou sapateado), porém, primeiro, precisamos entender dos códigos que criam música (seja ela no corpo, em objetos do cotidiano ou no Arduino).

Esta aula será fundamental para entender como música, programação e robótica estão interligadas. Inicialmente, veremos como fazer música sem o uso de instrumentos musicais, utilizando nosso próprio corpo. É o que chamamos de percussão corporal. E, por fim, como podemos associar a computação desplugada para a criação de músicas.

2. Conteúdo

Música

Sons e música... a palavra música vem do grego μουσική τέχνη - musiké téchne, a arte das musas. Podemos dizer que música é a arte de combinar sons e silêncio em uma sequência que cria uma melodia. É a organização das variações sonoras possíveis, em sequências simultâ-

neas e sucessivas, percebidas pela audição. Nos sons, há variações de altura, duração, intensidade e timbre, enquanto uma sequência de

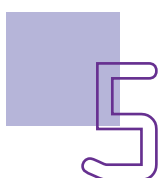
sons (música) tem ritmo e melodia, e se houver mais de um som ao mesmo tempo, a harmonia musical.

Figura 1 - Aula de música



Aula de música: professor (à direita, inscrição: Σμικυδῶς) e seu estudante (esquerda, Ευθυμίδεισ). 510 a.C. de Vulci.

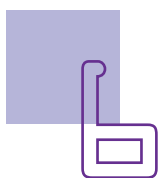
Fonte: [Wikimedia commons](#), 2022.





Algoritmo e música corporal

Que músicas você conhece? Quais músicas você mais gosta? São muitos os gêneros musicais, e eles variam ao longo do tempo e entre comunidades diferentes. Música erudita, popular, tradicional ou religiosa, a música está presente em todas as culturas e utilizada em diversos contextos. E para criar uma música, há todo um estudo e uma linguagem própria e, por falar nisso, é possível utilizar o pensamento computacional e a programação para criar sons e composições musicais. Você verá como é fácil fazer música sem mesmo ter instrumentos musicais convencionais, para isso, só precisará usar um computador e seu corpo.





Algoritmo e música corporal

Pensamento computacional e música corporal

Vamos relembrar alguns conceitos do pensamento computacional – que estudamos na **Aula 21 - Pensamento Lógico** do Módulo 1. Naquela aula, aprendemos sobre Ada Lovelace (1815-1854), matemática e escritora inglesa que criou códigos de programação sem um computador. O que faremos aqui será semelhante aos algoritmos do pensamento lógico.

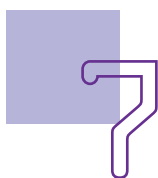
Então, é importante lembrar que algoritmo é uma sequência ordenada de comandos. Em uma música, por exemplo, temos uma sequência ordenada de comandos para tocar os acordes no violão, no piano etc.

Como veremos ao longo desta aula, o pensamento computacional é um termo que envolve diversas ações e qualquer pessoa pode desenvolvê-las, não só quem quer trabalhar com programação. Por exemplo, a habilidade de identificar problemas e buscar soluções possíveis, reunindo de forma eficiente os recursos disponíveis. Ou quando um problema parece grande ou complexo, conseguir decompô-lo em etapas menores. E isso pode ser aplicado em qualquer área da vida.

Na nossa aula, essas habilidades serão aplicadas na música. Alguns “spoilers” que trabalharemos serão: escolher a representação de códigos; reconhecimento de padrões, por exemplo, nas músicas temos refrãos que são padrões que se repetem. Com o reconhecimento de padrões, é possível simplificar a solução de problemas, e também de remixar ou personalizar para outras situações semelhantes.

O algoritmo – como já apresentado em outras aulas, é uma estratégia, ou um conjunto de instruções diretas e objetivas para solucionar um problema. As músicas têm códigos em suas tablaturas ou notação musical, que indicam qual corda ou tecla do instrumento deve ser pressionada, a sequência delas, e os tempos.

Após receber as instruções do algoritmo, é preciso organizar e analisar, de forma lógica essas informações. A capacidade de se comunicar e trabalhar coletivamente e colaborativamente para alcançar o objetivo ou a solução do problema também entra nesse tópico.





Algoritmo e música corporal



Para saber mais

Uma das maneiras de criar músicas sem ter instrumentos musicais é usando seu celular, ou um computador. Para isso, acessar o Chrome Music Lab, um experimento desenvolvido pelo Google para ajudar no aprendizado da música. Todos os experimentos são acessíveis a partir deste link:



<https://musiclab.chromeexperiments.com/Experiments>.

Um outro experimento legal para criar suas próprias músicas é o laboratório de música do Chrome: Criador de músicas. Pode ser acessado no link:



<https://experiments.withgoogle.com/song-maker>.

A marcação do tempo e dos instrumentos pode ser transportada para o pensamento computacional e programação desplugada, como veremos adiante.





Algoritmo e música corporal

Percussão corporal

Se não tenho acesso à internet, nem instrumentos, posso criar músicas?

Pode sim, fazendo música corporal ou percussão corporal. Isso nada mais é que produzir sons com o corpo humano, a partir de batidas no peito, estalos de dedos, palmas, batidas de pé no chão ou sons produzidos pela boca (como o beat box ou imitação de instrumentos musicais convencionais). Inclusive, há manifestações culturais no Brasil e no mundo que utilizam da percussão corporal.

No Brasil temos a catira, a chula, o fandango, a trupe de coco, o ijexá, o baião, o maxixe, entre outros. E ao redor do mundo, também o flamenco, o hip-hop, o beat box são ritmos que usam da percussão corporal.

Para saber mais, veja os dois vídeos com exemplos de música em percussão corporal.

Bruno Mars - Uptown funk - Con percusión corporal



<https://www.youtube.com/watch?v=uzXpvlLRMog>

Fonte: YouTube, 2002.

Video "Happy" by Pharrell Williams - EASY Body Percussion.



<https://www.youtube.com/watch?v=4VgfhXKncvs>

Fonte: YouTube, 2002.

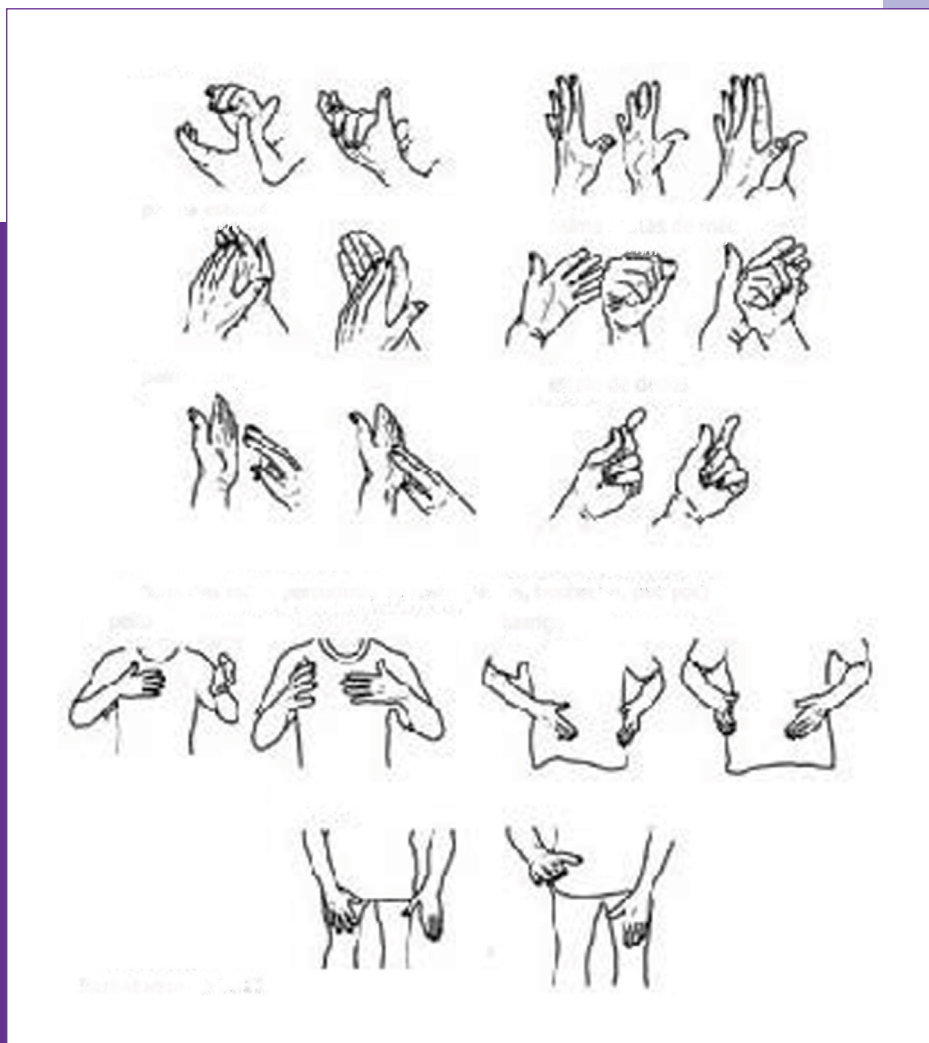


Algoritmo e música corporal

Repertório de sons corporais

O Barbatuques, um grupo brasileiro, é um núcleo educacional que trabalha a música com percussão corporal. Eles falam que cada pessoa tem um corpo sonoro único e um ritmo próprio, sendo necessário cada um se conhecer e conhecer como produzir esses sons. Para isso, você criará seu repertório de sons corporais, deixamos aqui algumas ideias para você começar, (figura 2).

Figura 2 - Repertório básico de sons corporais



Fonte: Fernando Barba e Núcleo Educacional Barbatuques



Algoritmo e música corporal

Tablatura de sons corporais

Tablatura é uma maneira de ler notas musicais, para saber quais notas e em quais tempos elas devem ser tocadas. A tablatura indica, por meio de números posicionados nas linhas, quais notas devem ser tocadas e em quais escalas. No caso do violão, são seis linhas na tablatura, cada linha representa uma corda, e o número ou ponto indica a ordem que cada corda é tocada.

Aqui, mostraremos um exemplo de tablatura vazio e outro com uma sequência de sons corporais para você se inspirar.

Figura 3 - Tablatura vazia

perna						
palma						
peito						
boca						

Fonte: Fernando Barba e Núcleo Educacional Barbatuques

Figura 4 - Tablatura marcada com os sons corporais

perna	●	●				
palma					●	●
peito				●		
boca						

Fonte: Fernando Barba e Núcleo Educacional Barbatuques



Curiosidade

A computação musical, por exemplo, é uma forma de utilização da computação no processo de criação de sons e composição digital de músicas. Já temos exemplos de músicas totalmente construídas com computadores.

Você já ouviu as músicas da Hatsune Miku? Sabia que ela é um vocaloid?



Muitos adolescentes que gostam de animes conhecem músicas de uma artista chamada Hatsune Miku, ou Miku Hatsune, que oficialmente chama-se CV01. Ela é um banco de voz de software, um vocaloid, desenvolvido pela Crypton Future Media. Tanto a representação artística (uma personagem de 16 anos com longos cabelos turquesa) quanto a voz e som, são todos sintetizados, não existindo, nem nos instrumentos, nem na voz, a interação humana, só computacional. O nome vem de hatsu (primeiro) - ne (som) e futuro (miku), podendo ser traduzido como primeiro som do futuro. Outros vocaloids são o Kagamine Rin/Len (CV02) e Megurine Luka (CV03).



[https://en.wikipedia.org/wiki/Hatsune_Miku.](https://en.wikipedia.org/wiki/Hatsune_Miku)

Fonte: Hatsune Miku. Wikipedia. 2022.



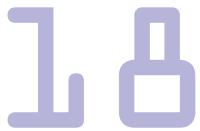
Atividades

Aquecimento / Jogo Tum Pá

O jogo tum pá é a associação dos sons feitos com a boca e as ações corporais que também produzem sons. Então, quando uma pessoa falar alto “tum”, ela bate com o pé no chão. Já ao falar “pá”, associa com uma palma. Esse é o código. Pode-se fazer o jogo em equipes, ou com todo o grupo.

A ideia é que uma pessoa comece com o tum e a seguinte com pá...a próxima deve fazer de forma espelhada, repetindo o pá e o seguinte fazendo o tum, da forma mais rápida possível. Pode-se cronometrar o tempo que o grupo leva até que todos tenham feito sua participação.

Exemplos	Repetição
Tum pá tum pá	Tum pá
Tum tum pá	Tum tum pá
Pá tum pá	Pá tum pá
Tum pá tum tum	Tum pá tum tum
Pá pá tum tum	Pá pá tum tum



Algoritmo e música corporal

Genius desplugado

Agora é a hora de reunir o que aprendemos com a música/percussão corporal, com o pensamento lógico e a programação desplugada.

Na década de 80 o jogo Genius (Brinquedos Estrela) ficou famoso. Ele era a reprodução eletrônica da brincadeira “Simon Says” (Siga o mestre). Era composto de um disco dividido em quatro partes, cada uma destas com uma cor e um som. Consistia em um jogo de memória e reflexos (figura 5).

No jogo, a cada etapa, a sequência de sons e luzes vai ficando mais complexa, exigindo atenção e memória. Vamos criar um Genius desplugado com o que vimos até agora de algoritmos e música corporal. Para isso, reúna sua equipe de até quatro integrantes.

Objetivo da atividade: cada equipe deverá criar uma tablatura corporal, como a exemplificada anteriormente, apresentar aos demais participantes e avaliar se eles conseguiram decifrar o código da tablatura.

Guarde essa tablatura, pois nas aulas seguintes você irá usar esse código para programar com o Arduino.

Figura 5 - Jogo Genius



Fonte: https://www.estrela.com.br/jogo-genius-estrela-100543353_est_pai/p

Dica: utilize o modelo presente nesta aula de tablatura e códigos, ou mesmo desenhe-a no seu caderno. O modelo encontra-se nos anexos desta aula.





Algoritmo e música corporal

Passo a passo:

Etapa 1 - Você terá 5 minutos para criar, escrever e treinar o código que cria sua sequência musical corporal. Utilize como inspiração alguns dos sons corporais mostrados no repertório desta aula. Lembre-se de testar o código, treinando com sua equipe tantas vezes quanto for necessário. Uma vez pronto, indique ao professor que a equipe finalizou a tarefa.

Etapa 2 - Apresente sua sequência musical corporal (sem mostrar a tablatura). Os demais participantes deverão escutar atentamente e escrever o código da sequência. Cada equipe que acertar o código recebe um ponto. Ao final, somam-se os pontos das equipes pelos acertos de cada sequência musical.

Desafio

Caça ao tesouro codificada com sons corporais

Objetivo: Encontrar o objeto (tesouro) escondido na sala, a partir de cifras codificadas.

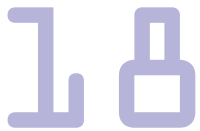
Passo a passo:

Etapa 1 - Cada equipe deverá criar um código musical para a programação desplugada de um “robô” (o robô será um membro da equipe), por exemplo, palma aberta é passo à frente, batida com pé representa virar à direita etc.

Etapa 2 - Criado o código musical, agora é hora de criar o mapa do tesouro. Escolha um objeto que representará o “tesouro” e o esconda em alguma parte da sala.

Etapa 3 - Agora, sua equipe deverá montar os passos que levarão ao tesouro. O ponto de partida deverá ser o mesmo para todas as equipes, por exemplo, a porta de entrada da sala. Contem quantos passos e direções a pessoa-robô deverá fazer para chegar até o tesouro e codifique em sua mensagem cifrada.





Algoritmo e música corporal

Etapa 4 - Cada equipe, indicará quem será seu “robô” que realizará as ações segundo o algoritmo indicado no código.

Etapa 5 - Escreva o código corporal musical em uma tablatura e troque-a com outra equipe que irá executar esse enquanto a sua equipe executará o código entregue pela outra equipe.

E que tal dificultar um pouco: uma vez feito o código, trabalhe-o como uma carta cifrada, ou criptografada, com dicas para que a outra equipe descubra.

Os conteúdos vistos nesta aula estão relacionados interdisciplinarmente com as disciplinas de matemática - sequências e padrões; Educação Física - percepção corporal, ritmo; e Arte - música.

3. Feedback e finalização

a. De que maneira a computação se relaciona com a percussão corporal?

b. Converse em sua equipe, quais os pontos que vocês fariam diferente em uma nova rodada de criação de códigos?

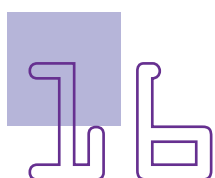
c. Analise e troque informações com as outras equipes, sobre a criação dos códigos com percussão corporal.

d. Quais as dificuldades encontradas?

e. Como esses códigos poderiam ser utilizados em outros contextos?

f. Como os códigos podem ser utilizados em contexto da música?

g. Reveja o que você entendeu sobre o conceito de algoritmo aplicado à música.





Algoritmo e música corporal

Referências

BARBA, Fernando. Núcleo Educacional Barbatuques. **O corpo do som: experiências do Barbatuques. Música na Educação Básica.** Brasília: 2013. Disponível em: http://www.abemeducaomusical.com.br/revista_musica/ed5/artigo3.pdf. Acesso em: 12 set. 2022.

BRACKMANN, Christian. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica.** Tese. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/172208>. Acesso em: 12 abr. 2022.

BRASIL. FNDE. **Música.** Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE. Ministério da Educação. 2022. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/index.php/acessibilidade/item/4098-m%C3%BAsica>. Acesso em: 12 set. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 18 abr. 2022.

ESTEBAN, Crsitina. **Bruno Mars - Uptown funk - Con percusión corporal.** YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=uzXpvlLRMog>. Acesso em: 04 out. 2022.

MIKU, Hatsune. In: Wikipedia, a enciclopédia livre. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Hatsune_Miku. Acesso em: 21 set. 2022.

MS. Feyh's Music Resources. **"Happy" by Pharrell Williams - EASY Body Percussion.** YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=4VgfhXKncvs>. Acesso em: 04 out. 2022.

PABLO, Alberto A.; GALINDO, David C. **Educación Musical: eje del cambio educativo.** Asociación Procompal. Madrid: 2017. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=Gb1TDwAAQBAJ&lpg=PA17&ots=Ar1sP_tGAR&dq=arduino%20musica&lr&pg=PA4#v=onepage&q=arduino%20musica&f=false. Acesso em: 12 set. 2022.

SILVA, Victor; MOURA, Heleniara; PAULA, Suelen; JESUS, Ângelo. ALGO+RITMO: Uma Proposta Desplugada com a Música para Auxiliar no Desenvolvimento do Pensamento Computacional. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 25., 2019, Brasília. **Anais [...].** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 404-413. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2019.404>. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13188>. Acesso em: 12 set. 2022.

WIKIPEDIA. **Genius.** (jogo). Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Genius_\(jogo\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Genius_(jogo)). Acesso em: 12 set. 2022.

WORLDMUSIC. **Stomp Live - Part 1 - Brooms.** YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=tZ7aYQtIldg>. Acesso em: 04 out. 2022.



Anexo

perna	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□
palma	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□
peito	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□
boca	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□

perna	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□
palma	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□
peito	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□
boca	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□

perna	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□
palma	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□
peito	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□
boca	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□

perna	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□
palma	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□
peito	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□
boca	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□

DIRETORIA DE TECNOLOGIAS E INOVAÇÃO (DTI)
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS (CTE)

EQUIPE ROBÓTICA PARANÁ

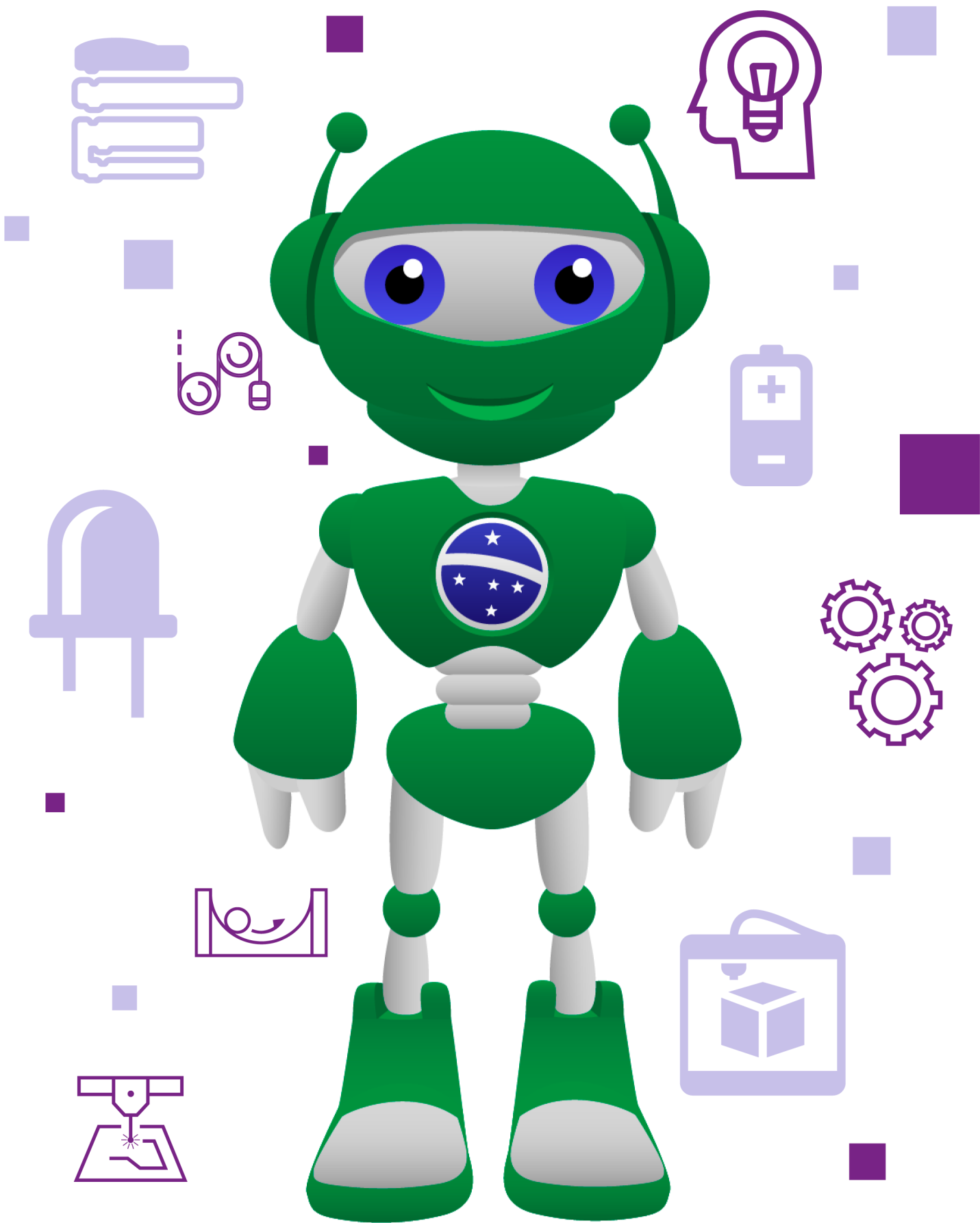
Andrea da Silva Castagini Padilha
Cleiton Rosa
Darice Alessandra Deckmann Zanardini
Edgar Cavalli Júnior
Edna do Rocio Becker
José Feuser Meurer
Marcelo Gasparin
Michele Serpe Fernandes
Michelle dos Santos
Orlando de Macedo Júnior
Roberto Carlos Rodrigues

Os materiais, aulas e projetos da “Robótica Paraná” foram produzidos pela Coordenação de Tecnologias Educacionais (CTE), da Diretoria de Tecnologia e Inovação (DTI), da Secretaria de Estado da Educação (Seed), com o objetivo de subsidiar as práticas docentes com os estudantes por meio da Robótica.

Este material foi produzido para uso didático-pedagógico exclusivo em sala de aula.



Este trabalho está licenciado com uma Licença
Creative Commons – CC BY-NC-SA
[Atribuição - NãoComercial - Compartilha Igual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



DTI - DIRETORIA DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO