

## 1. Resumo

De acordo com o proposto na disciplina Projeto Integrador III, a partir do estudo e aplicação de algoritmos relacionados a visão computacional, indiretamente através da biblioteca multiplataforma OPENCV[1], foi desenvolvido o AirDrums, uma bateria em forma de jogo, onde o jogador deve seguir uma sequência de passos para tocar a música e passar de fase, para isso, foi utilizada a biblioteca gráfica allegro 5[2] e a linguagem de programação C-99

## 2. Introdução

Nos dias atuais, é comum visualizar pessoas tocando instrumentos no ar, pratica conhecida como Air "nome do instrumento musical", desta forma originou-se o jogo AirDrums, onde o intuito é proporcionar diversão de forma rápida e fácil, via visão computacional, ou seja, não é necessário a compra de uma bateria, o jogador pode utilizar uma caneta, lápis, baquetas e etc.

Criado em linguagem C, utilizando a biblioteca gráfica allegro 5, e realizado aplicações de algoritmos em visão computacional, como HSV e Ponto Médio, AirDrums é um jogo, cujo o objetivo é acertar os alvos que caem em cascata para arrematar pontos ao final da música.

Veja neste artigo, como foram aplicados os algoritmos de visão computacional e formulação das matrizes do jogo.

## 3. Revisão de Literatura

No mercado atual, existe uma diversidade de jogos envolvendo música, porém, individualmente, cada um, com sua linha de raciocínio e tecnologias. Pensando em jogos que fizeram sucesso, temos o GuitarHero[3] e o Rock Band[4] no topo do ranking, onde em ambos, com uma guitarra o jogador precisa acertar uma sequência de notas musicais, que caem como cascata. No Rock Band, o diferencial, é que outros instrumentos musicais são inclusos, como por exemplo a bateria. Como simulador de instrumentos musicais, o GarageBand[5] é uma ferramenta que permite simulações de instrumentos, sem dispor do físico, é totalmente virtual. E a grande diferença entre o AirDrums e os jogos citados acima, é a visão computacional, possibilitando a jogabilidade sem possuir o instrumento, utilizando somente as baquetas.

## 4. Desenvolvimento

### Conversão para HSV

**HSV** é a abreviação para Hue (Matriz), Saturation (Saturação), e value (Valor). A imagem abaixo mostra como este sistema de cores funciona. Matriz define a tonalidade, Saturação a pureza da imagem, quando mais alto o valor de saturação mais pura a imagem será, o valor define a intensidade do brilho.

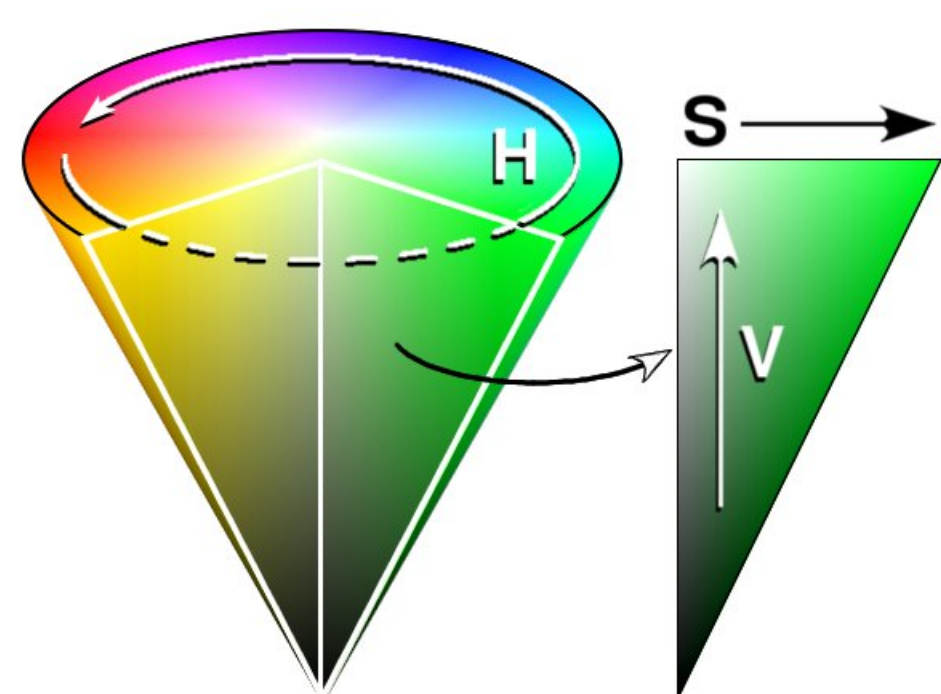


Figura 1: Exemplo: HSV

Cada segundo da música equivale a uma matriz 4x4, desta forma o alvo aparece na posição da matriz com o elemento "1", ignorando o elemento "0", assim como mostra o exemplo abaixo

$$Exemplo = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix},$$

Figura 2: Alvos



**Ponto médio**[7] é o centro geométrico, ou seja o centro da massa, no jogo ele calcula o valor médio da ponta das baquetas, para que seja possível verificar o movimento que o jogador estará executando, ou seja, para cada pixel é calculado a altura do elemento x, e do elemento y, desta forma obtemos o ponto médio.

## 5. Resultados

Verificando os resultados, podemos chegar as seguintes conclusão:

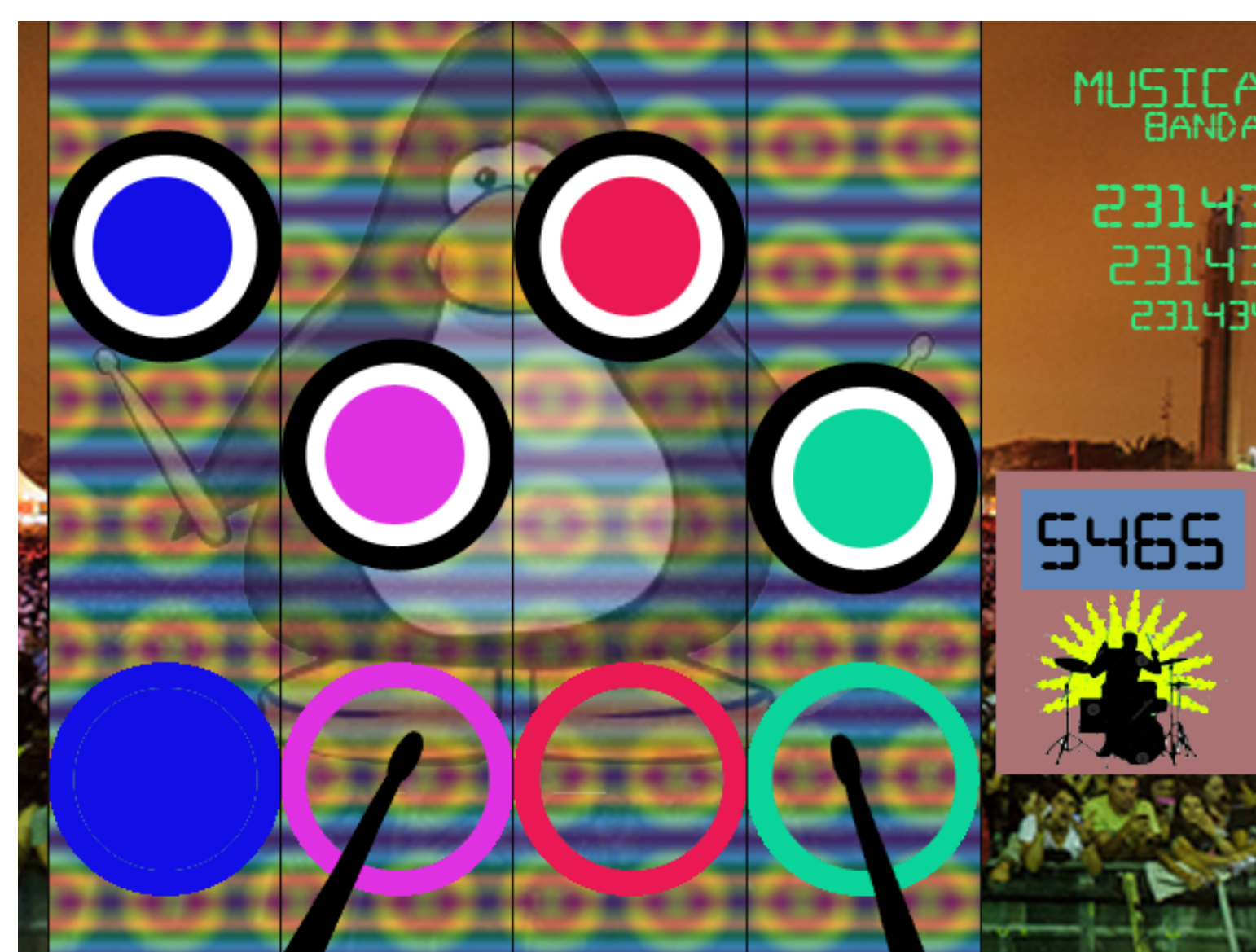


Figura 3: Exemplo: Caso acerte o alvo



Figura 4: Exemplo: Caso o jogas acerte a sequência em um nivel bom.

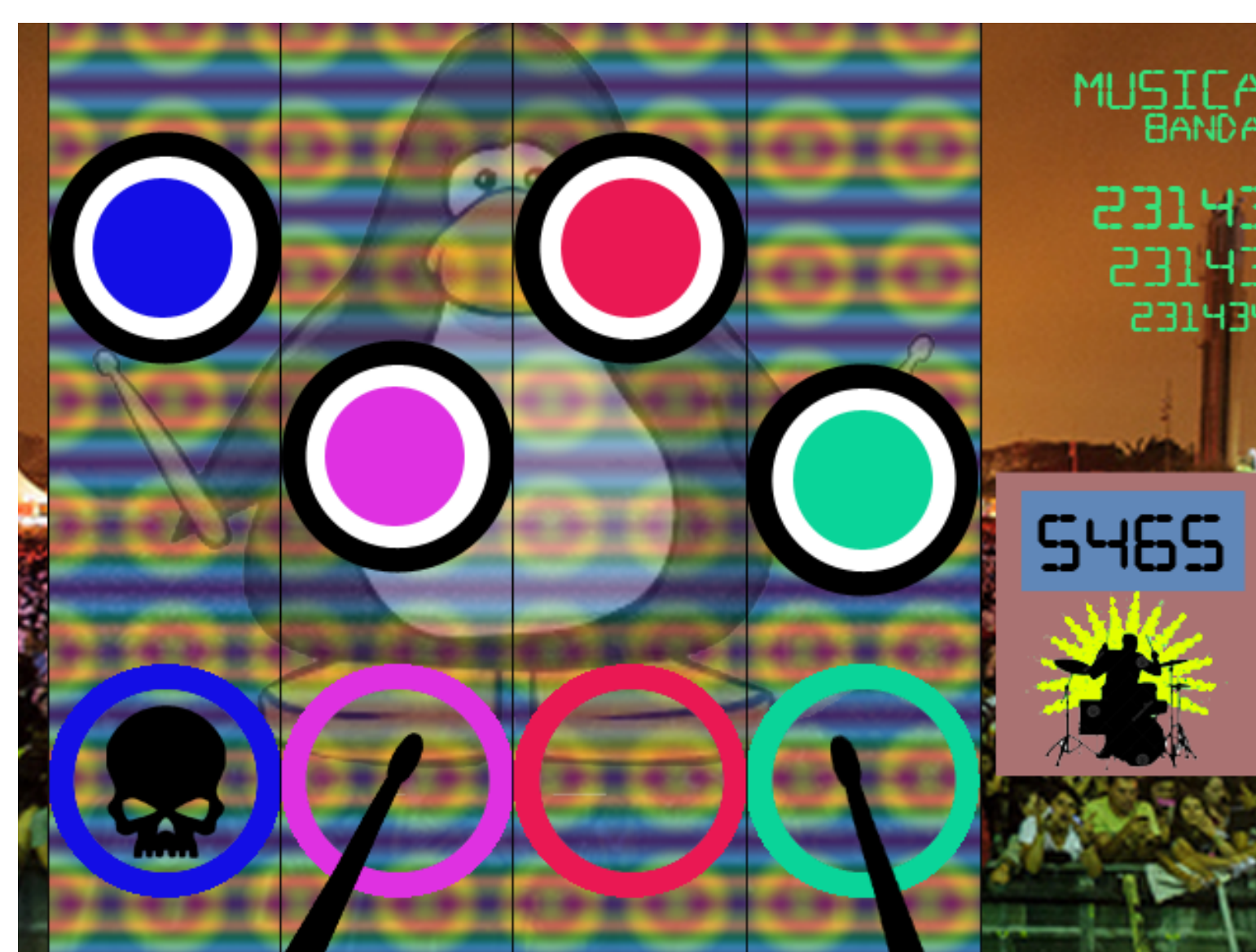


Figura 5: Exemplo: Erro de alvo

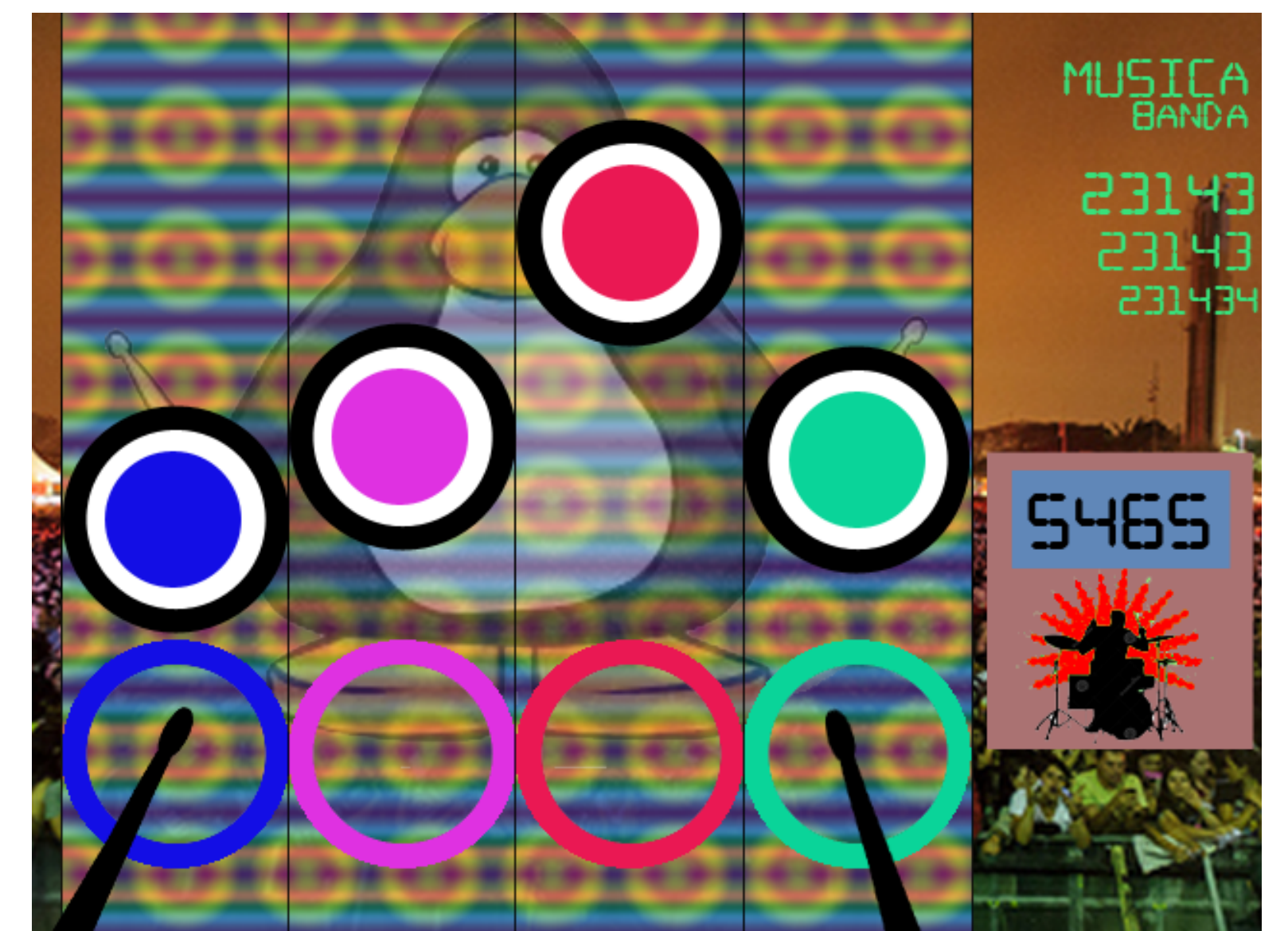


Figura 6: Exemplo: Jogador Ruim

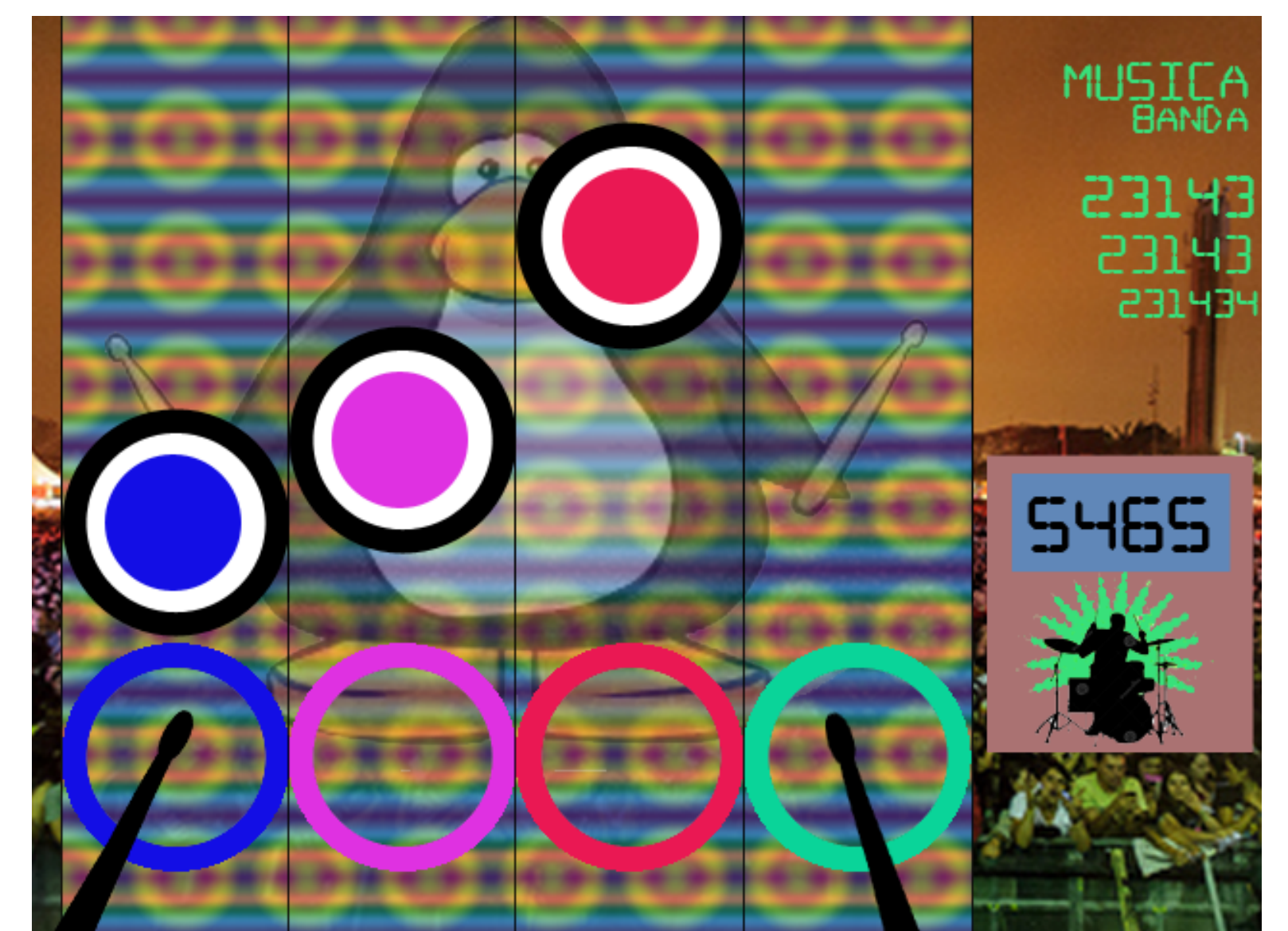


Figura 7: Exemplo: Nível Facil

## 6. Considerações Finais

Levando-se em conta o que foi observado, e obtido como resultado ao decorrer do projeto, podemos afirmar que o rastreamento foi a maior dificuldade em relação ao desenvolvimento, pois os algoritmos não foram triviais e alguns fatores atrapalharam, como por exemplo a iluminação do ambiente.

## Referências

- [1] H. M. Deitel e P. J. Deitel. Como programar em C, 2ª edição.
- [2] <http://www.rafaeltolledo.net/tutoriais-allegro-5/> Allegro 5.
- [3] <http://opencv.org/> OpenCv
- [4] <http://www.rapidtables.com/web/color/RGB.Color.htm> RGB
- [5] <http://sidigicor.blogspot.com.br/2011/02/modelo-hsv.html> Explicação do Sistema de Cores HSV
- [6] <http://www.ufrgs.br/engcart/PDASR/formcor.html> Ampla explicação do Sistema de Cores HSV