

MAYTÊ BRAZ MELLO DE ANDRADE

PACOR: O MUNDO COLORIDO NÃO VISTO- 2ª FASE

SANTA BÁRBARA D'OESTE
2021

SESI 099 CENTRO EDUCACIONAL

PACOR: O MUNDO COLORIDO NÃO VISTO- 2ª FASE

Projeto de Engenharia realizado para aperfeiçoamento de uma paleta de cores com tecnologia assistiva, indicado para crianças com deficiência visual em processo de alfabetização

Orientador: Prof. Erica Fátima Inácio

SANTA BÁRBARA D'OESTE
2021

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos a todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho, em especial:

À Professora Érica Fátima Inácio, que me orientou, me auxiliou, confiou em meu potencial e me ajudou a trilhar o caminho da ciência e da aprendizagem. Aos meus amigos da escola, que me apoiaram e me motivaram a seguir na pesquisa.

Ao professor Edson Anício Duarte, tutor do curso “SIC Inovation SAMSUNG”, que me motivou para eu me desenvolver cada vez mais. Ao amigo, André Victoriano Inácio, que colaborou compartilhando seu conhecimento, sobre programação.

Aos meus pais que não mediram esforços para eu poder estudar, me orientando e cuidando de mim, me apoiando sempre aos momentos em que precisava.

À escola SESI de Santa Bárbara d’Oeste, que ofereceu os recursos necessários para a evolução do projeto.

Ao Centro de Promoção e Cidadania À Pessoa com Deficiência Visual, em especial à profissional de Braille, Maria Inez .

E também aos vereadores Joi Fornazari e Ester Moraes, que me deram a chance de apresentar o projeto a câmara dos vereadores.

Sou grata a tudo e todos que me acompanharam em meu caminho.

RESUMO

Pensando na autonomia e na integração da criança cega nas aulas de arte integrado ao ambiente escolar, criar uma paleta de tinta que possa ser explorada através do olfato, tato e audição, garantindo mais liberdade de expressão e confiança nos momentos de produção artística autônoma. Além disso, a paleta conta com uma descrição em áudio, que relaciona as cores a sensações e sentimentos (audição), essenciais relacionadas ao cheiro (olfato) e etiquetas de Braille que identificam a cor pela escrita do toque (tato), garantindo que o usuário explore outros sentidos e formule sinapses. Na segunda fase, produzir um novo designer mais leve e traços mais detalhados para assim desenvolver um novo protótipo com custo mais acessível, por meio da troca do antigo sistema Lego Ev3 para Arduino Uno. Nova áudio descrição completa e rica em novos significados, sentidos, ampliando as colorações, trazendo novas duas cores, preto e branco. E uma animação com uma personagem chamada Pequi, um menino com deficiência visual, que vive aventuras em um mundo colorido, desbravando as cores além do sentido da visão, colocando em pauta essa interatividade da intensidade das cores de forma simples para crianças.

Palavras-chave: autonomia, arte, deficiência visual.

ABSTRACT

Thinking about the autonomy and integration of the blind child in Art classes integrated into the school environment, creating a palette of paint that can be explored through smell, touch and hearing, ensuring more freedom of expression and confidence in moments of autonomous artistic production. In addition, the palette has an audio description, which relates the colors to sensations and feelings (hearing), essentials related to the smell (smell) and Braille labels that identify the color by the writing of the touch (touch), ensuring that the user explore other senses and formulate synapses. In the second phase, to produce a new lighter designer and more detailed lines to thus develop a new prototype at a more affordable cost, by exchanging the old Lego Eve3 system for Arduino Uno. New audio description complete and rich in new meanings, senses, expanding the colorations, bringing new two colors, black and white. And an animation with a character called Pequi, a boy with visual impairment, who lives adventures in a colorful world, exploring colors beyond the sense of sight, bringing to the fore this interactivity of color intensity in a simple way for children.

Keywords: autonomy, art, visual impairment.

LISTA DE FIGURAS

Gráfico 1: Quais as cores mais significativas?	15
Figura 1: Croqui inicial	16
Figura 2: Croqui inicial 2	16
Figura 3: Cronograma	17
Figura 5: Lista de materiais	20
Figura 6: Programação	20
Fotografia 1: Circuito elétrico	23
Fotografia 2: Protótipo	25
Fotografia 3: 1.º protótipo e 2.º protótipo	26
Desenho 1: Aprendizagem da arte	27
Desenho 2: Pequi	28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO-	7
1.1 Escopo	9
1.2 Justificativa	9
1.3 Objetivos	9
1.3.1 Objetivos específicos	9
2 DESENVOLVIMENTO-	12
3 MATERIAL E MÉTODOS-	13
Gráfico 1: Quais as cores mais significativas?	14
Figura 1: Croqui inicial	15
Figura 2: Croqui inicial 2	15
3.2 Cronograma-	16
Figura 3: Cronograma	16
3.3 Diagrama de Blocos-	18
3.3.1 Componentes Principais	18
3.3.1.1 Fonte de Entrada	18
3.4 Lista de Materiais	19
Figura 5: Lista de materiais	19
3.5 Programação-	19
Figura 6: Programação	19
3.6 Hardware-	22
Fotografia 1: Circuito elétrico	22
4 RESULTADOS	23
Fotografia 2: Protótipo	24
Fotografia 3: 1.º protótipo e 2.º protótipo	25
4.1 Próximos Passos	26
Desenho 1: Aprendizagem da arte	26
Desenho 2: Pequi	27
5 CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

Os indivíduos que possuem qualquer deficiência trazem consigo um histórico de exclusão, preconceito perante a sociedade constituindo um grave problema social. Os indivíduos cegos, durante muito tempo foram esquecidos da sociedade por sua característica peculiar: não enxergar. (KRIK, Lucicléia; ZYCH, Anizia Costa)

Infelizmente, a exclusão social, ainda se perpetua até os dias atuais em inúmeras áreas, inclusive na arte. A partir disto, identificamos uma situação problema em especial: como as pessoas com deficiência visual podem formular o que são as cores de forma autônoma e independente, principalmente crianças com deficiência visual, em momentos escolares, artísticos? Por meio desta pergunta, se iniciou o projeto PACOR: O mundo colorido não visto, que visa a integração da criança cega no mundo artístico. Criando-se uma paleta de cores que as auxilia, em suas aulas de arte. Nela trabalha-se três sentidos: olfato (inserida nas tintas, essências que representam as cores), tato (etiquetas em braile para identificação) e audição (audiodescrição da cor, que a relaciona com conhecimento empírico, científico e a teoria das cores).

No ano de 2021, se iniciou a 2ª fase, que visa o aperfeiçoamento da paleta.

1.1 Escopo

Criar uma paleta de cores com tecnologia assistiva para crianças com deficiência visual, a partir de três sentidos: tato, olfato e audição. Por meio da paleta de cores, inserir a criança no mundo artístico, nas aulas de arte de forma autônoma e inclusiva para que a criança seja incluída no ambiente escolar.

1.2 Justificativa

Como a pessoa com deficiência visual pode formular o que são as cores de forma independente e autônoma? Principalmente crianças cegas, que estão em seu momento de alfabetização, iniciando o momento socio emocional no ambiente escolar?

1.3 Objetivos

Por meio da 1.^a fase, notou-se que o projeto Pacor: O mundo colorido não visto, precisava de melhorias, antes de apresentar um projeto para iniciar a implantar em escolas públicas e privadas.

Doravante disto, se iniciou a 2.^a Fase para melhorias como:

1.3.1 Objetivos específicos

- a) Mudar o design da paleta para que o sentido do tato possa ter maior propriedade da paleta, com maiores espaçamentos e dimensões;



- b) Substituir o sistema Lego Ev3 pelo sistema Arduino, garantindo um melhor custo benefício e maior praticidade, pensando novamente no design;

Troca de sistemas



(imagem retirada do site oficial Lego)



(imagem retirada do site oficial Arduino)

- c) Modificar as audiodescrições, com maior profundidade sobre a simbologia das cores, de modo que fique instigante e cativante explorar o conhecimento das cores não somente na parte visual, mas também no restante dos sentidos, tato, olfato e até mesmo paladar;
- d) Alterar as essências, para terem ligação com a audiodescrição, de forma que ambos se complementem;
- e) Inserir novas cores a paleta, o preto e o branco que tem um grande significado na modernidade, para expressar emoções.

2 DESENVOLVIMENTO

O sentido da visão tem sido considerado privilegiado para a produção de representações mentais. No entanto, audição, olfato, paladar e tato também contribuem simultaneamente na produção dessas representações. O conhecimento e aprendizagem produzidos sob uma perspectiva basicamente visual são considerados incompletos (SOLER, 1999), já que qualquer processo de significação pode ser considerado multissensorial por excelência; não privamos estímulos sensoriais em favor de alguma percepção específica no contato com o mundo.

A deficiência visual – assim como os outros tipos de deficiência – assume na sociedade em que vivemos uma diferença que é considerada uma desvantagem. A concepção do senso comum da pessoa cega fica tão restrita à limitação visual, que ela deixa de ser vista como um ser humano integral e passa a ser percebida frequentemente como um ser imperfeito e faltante.

No entanto, a pessoa cega, ainda que com um sentido prejudicado, tem capacidades de desenvolvimento como qualquer pessoa, desde que lhe sejam dadas as condições adequadas para tal. Isto é, é necessário que o ambiente onde ela viva seja adaptado para sua realidade.

3 MATERIAL E MÉTODOS

No ano de 2021, realizamos uma pequena amostra com 53 pessoas entre elas:

- Profissionais que trabalham no meio educativo para pessoas cegas e de baixa visão;
- Pessoas com deficiência visual ou baixa visão;
- E familiares de crianças ou pessoas com baixa visão/deficiência visual.

Perguntamos-lhes qual o maior obstáculo que a criança cega ou com baixa visão pode enfrentar nos momentos das aulas de artes e quais cores tem maior significância, para cada entrevistado.

As respostas que mais se destacaram sobre o maior obstáculo que a criança cega ou com baixa visão pode enfrentar nos momentos das aulas de artes foram:

“Distinguir e acessar as cores”;

“Conhecer as cores”;

“Ela não conhecer nem ser orientada para a arte em formatos acessíveis pelo tato, audição, olfato e paladar”;

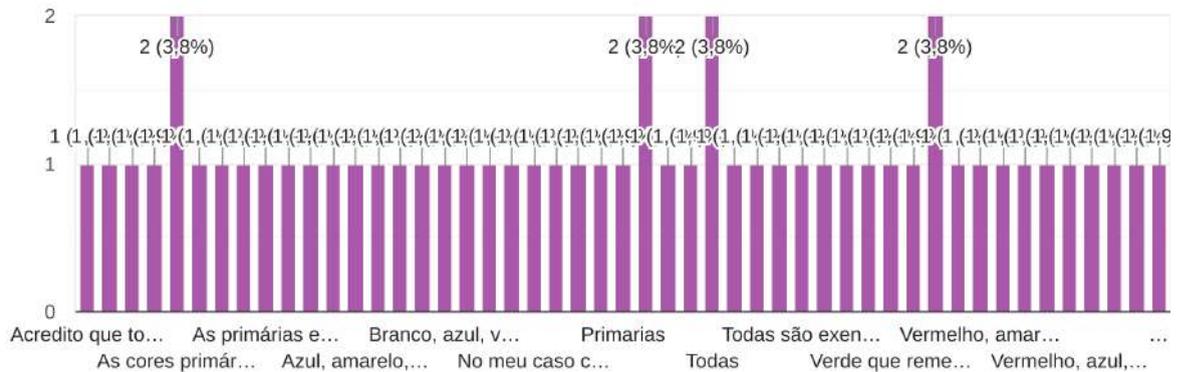
“Representar graficamente seus sentimentos”.

Ou seja, apresentar as cores para crianças cegas, é um problema que realmente precisa ser ressaltado. As crianças, principalmente em momentos de aprendizagem, precisam desse reconhecimento das cores, não somente para momentos de arte, mas também, em períodos de representar sentimentos e sensações, trabalhando o socio emocional da criança. Segundo Eva Heller (2007), as cores psicológicas são de suma importância. No total, existem 13 delas, que causam grande impacto em nossas mentes, por questões sociais em que estamos inseridos. Em sua pesquisa, ela demonstra a importância delas, entrevistando 2 mil homens e mulheres entre 14 a 97 anos, na Alemanha. Inspirada em sua pesquisa, em nossa pequena amostra, foi realizada a pergunta de quais cores tinham maior significado, e este foi o resultado:

Gráfico 1: Quais as cores mais significativas?

E na sua visão, quais são as cores mais significativas?

53 respostas



As cores que mais se destacaram, foram o azul, amarelo e vermelho, em outras palavras, as cores primárias.

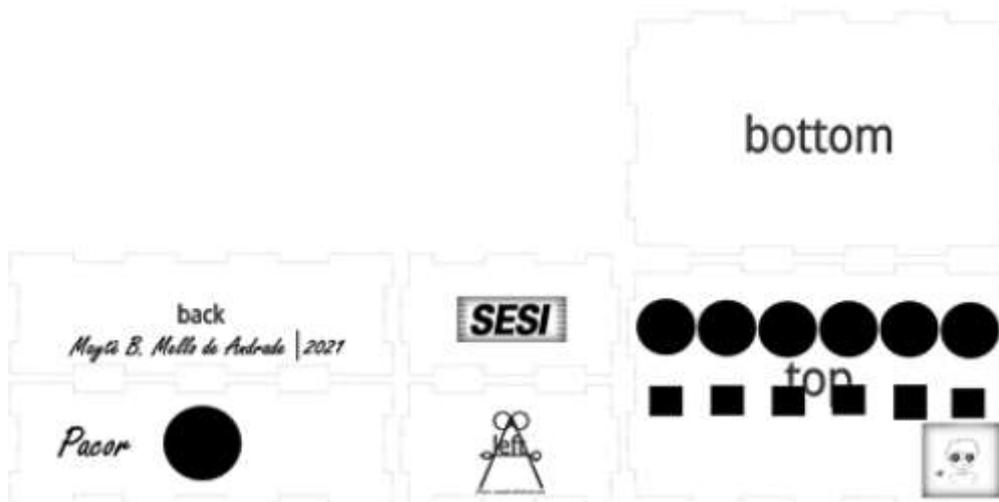
Criar uma paleta de cores com tecnologia assistiva para crianças com deficiência visual, a partir de três sentidos: tato, olfato e audição. Por meio da paleta de cores, inserir a criança no mundo artístico, nas aulas de arte de forma autônoma e inclusiva para que a criança seja inclusa no ambiente escolar.

- a) A paleta de cores terá 8 cm de altura, 36 cm de comprimento e 14 cm de largura, em formato retangular;
- b) Com um total de seis tintas, acompanhado de essências;
- c) Arduino Uno;
- d) Mini Auto falante;
- e) Amplificador;
- f) Micro SD 4GB;
- g) Chave botão on/off

Figura 1: Croqui inicial



Figura 2: Croqui inicial 2



3.2 Cronograma

Abaixo, o cronograma mostrado na figura 3, contém as atividades desenvolvidas, os prazos e uma coluna para checar se os prazos foram realizados ou em andamento.

Figura 3: Cronograma

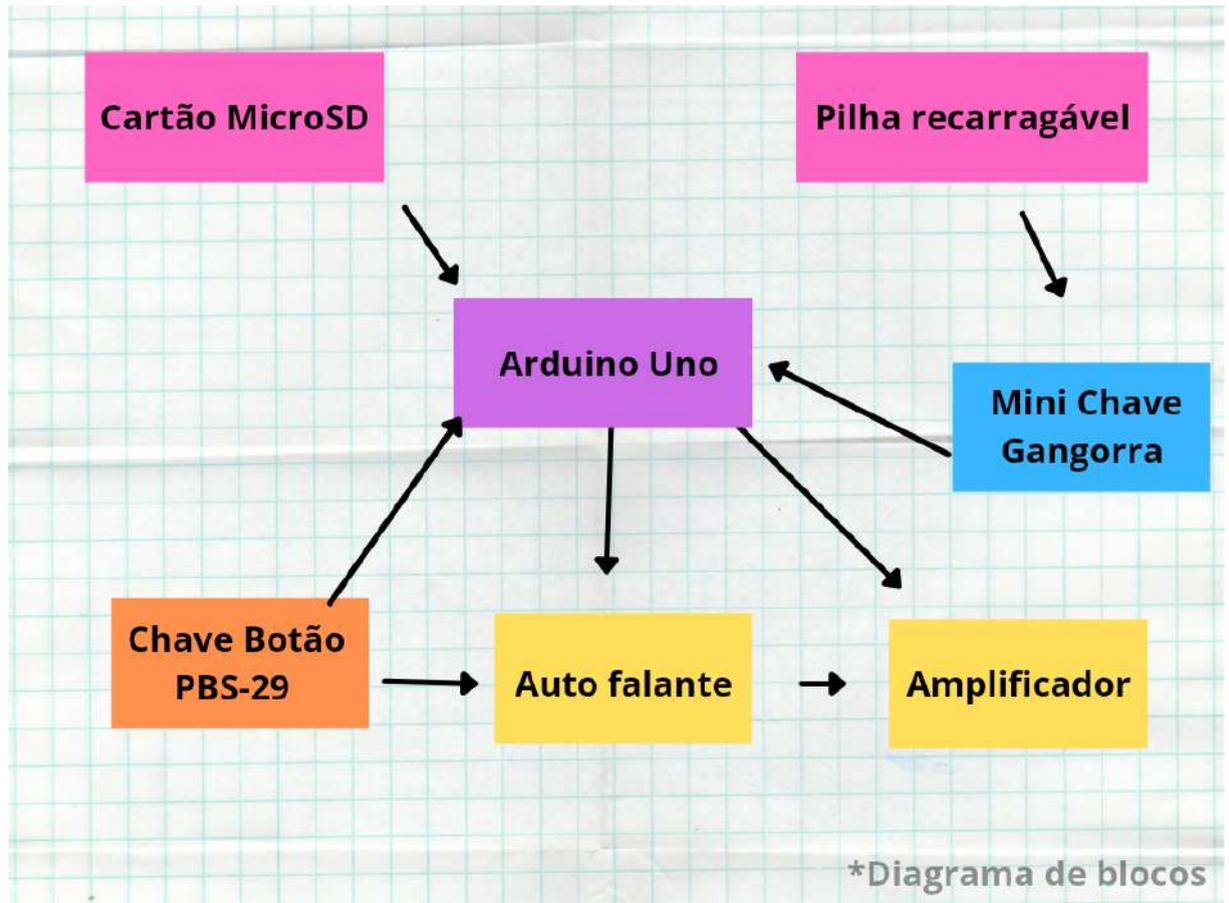
mês: <u>Abril</u>	Atividades previstas	Atividades realizadas
	Plano de pesquisa	Realizado
	Planejamento de atividades	Realizado
	Início dos estudos sobre Arduino	Realizado
mês: <u>Maio</u>	Atividades previstas	Atividades realizadas
	Organização Mensal	Realizado
	Planejar o novo protótipo- <u>Tikercad</u>	Realizado
	Levantamento de dados <u>Forms</u>	Realizado, compartilhamento em andamento
	Começar a planejar a audiodescrição	Em andamento
mês: <u>Junho</u>	Atividades previstas	Atividades realizadas
	Organização mensal	Realizado
	Levantamento de dados <u>Forms</u>	Continua em andamento
	Treino para a palestra <u>TEDxLaçador</u>	Realizado

	Criar uma animação acessível para explicar o que são as cores, e por que precisamos de um mundo acessível- Roteiro Pequi	Realizado, em andamento
mês: <u>Julho</u>	Atividades previstas	Atividades realizadas
	Organização Mensal	Realizado
	Fechamento do levantamento de dados <u>Forms</u>	Realizado
	Roteiro da audiodescrição	Realizado
	Selecionar as essências	
	Mudança de formato da paleta, para a impressora <u>Fab Lab</u>	Realizado
	Inscrição em feiras	Realizado
	Curso <u>APICE</u>	Realizado, em andamento
	Enviar a descrição das atividades	Realizado
mês: <u>Agosto</u>	Atividades previstas	Atividades realizadas
	Inscrição da feira paulista	Realizado

Mês: <u>Setembro</u>	Atividades previstas	Realizado
	Preencher de relatório	Realizado, em andamento
	Ida ao <u>Fab Lab</u>	Realizado
	Montar protótipo	Realizado, em andamento
Mês: <u>Outubro</u>		
	Finalizar a programação	Realizado
	Termino do video/ Edição	Realizado
	Ida ao instituto federal	Realizado
Mês: <u>Novembro</u>	Atividades previstas	Realizado
	Iniciar a fase de testes	Realizado, em andamento
	Submeter o projeto a Feira Paulista	Realizado
	Submeter o projeto a <u>Febrace</u>	Realizado

3.3 Diagrama de Blocos-

Figura 4: Diagrama de blocos



3.3.1 Componentes Principais

Arduino Uno;
Cartão MicroSD;
Pilha recarregável;
Mini Chave Gangorra;
Chave Botão PBS-29;
Auto falante + Amplificador.

3.3.1.1 Fonte de Entrada

A fonte de energia utilizada é a bateria 3.7v (pilha).

3.4 Lista de Materiais

Figura 5: Lista de materiais

Nome	Código	Preço unitário e total
Arduino Uno	***	R\$ 45,00
Cartão MicroSD	***	R\$ 16,80
Módulo MP3	<u>DFPlayer</u> Mini	R\$ 26,90
bateria 3.7v	***	R\$ 15,00
Mini Chave Gangorra	***	R\$ 1,50
Chave Botão <u>PBS-29</u> (6)	***	R\$ 12,00 cada
<u>Auto falante</u> + Amplificador	PAM8403	R\$ 26,90
Total:		R\$ 204,10

3.5 Programação-

O intuito da programação, era que as audiodescrições fossem acionadas após o acionamento do botão, dando maior tempo para a gravação de áudios, de forma detalhada e explicativa. A melhor opção que encontramos que supriria essa situação problema, foi o software Arduino e o para o processo de prototipagem, foi utilizada uma cortadora a laser, da oficina Fab lab.

Figura 6: Programação


```

1 //-----//
2 //Bibliotecas
3 #include "Arduino.h"
4 #include "SoftwareSerial.h"
5 #include "DFRobotDFPlayerMini.h"
6
7 //-----//
8 //Declarar variáveis
9
10 //Portas que o "módulo mp3" está conectado (10 e 11)
11 SoftwareSerial mySoftwareSerial(10, 11);
12
13 //Cria uma "variável" do tipo "DFRobotDFPlayerMini" chamada de "myDFPlayer" para representar o "módulo mp3" no código
14 DFRobotDFPlayerMini myDFPlayer;
15
16 //Leds
17 int verm = 8;
18 int verd = 9;
19
20 //Botões
21 int botoa1 = 7;
22 int botoa2 = 6;
23 int botoa3 = 5;
24 int botoa4 = 4;
25 int botoa5 = 3;
26 int botoa6 = 2;
27
28 //-----//
29 //Void que é executado uma vez ao ligar o Arduino
30
31 void setup()
32 {
33     //Inicia a conexão com o módulo (Rx e Tx)
34     mySoftwareSerial.begin(9600);
35
36     //Define os pinos 8 e 9 como saída (leds)
37     pinMode(verm, OUTPUT);
38     pinMode(verd, OUTPUT);
39
40     //Define os pinos 2, 3, 4, 5, 6 e 7 como entrada (botões)
41     pinMode(botoa1, INPUT_PULLUP);
42     pinMode(botoa2, INPUT_PULLUP);
43     pinMode(botoa3, INPUT_PULLUP);
44     pinMode(botoa4, INPUT_PULLUP);
45     pinMode(botoa5, INPUT_PULLUP);
46     pinMode(botoa6, INPUT_PULLUP);
47
48     //Apagar as leds
49     digitalWrite(verm, LOW);
50     digitalWrite(verd, LOW);
51
52     if (!myDFPlayer.begin(mySoftwareSerial))
53     {
54         //Caso a inicialização do "módulo mp3" não seja concluída, acende o led vermelho e "finaliza" o programa
55         digitalWrite(verm, HIGH);
56         while(true);
57     }
58
59     //Caso contrário, o programa continua e a led verde é acendida
60     digitalWrite(verd, HIGH);
61
62     //Configura o "módulo mp3"
63     myDFPlayer.setTimeout(500);
64     myDFPlayer.volume(25);
65     myDFPlayer.EQ(0);
66 }
67
68 //-----//
69 //Void que repete
70
71 void loop()
72 {
73     //Todos os IFs têm a mesma lógica:
74
75     //Caso o botão 1 seja pressionado
76     if(digitalRead(botoa1) == LOW)
77     {

```

```

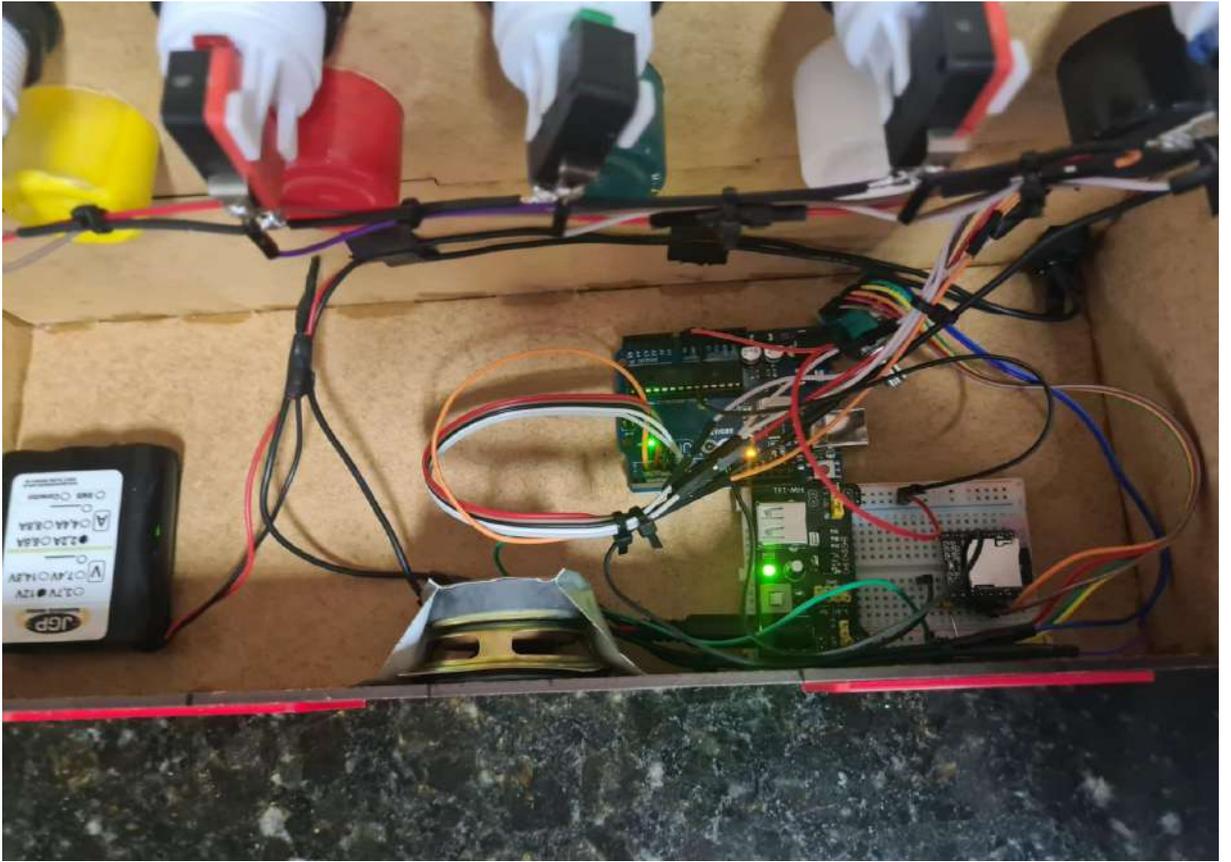
78 | ^ //Tocar áudio "1" do cartão SD
79 | myDFPlayer.play(1);
80 | }
81 |
82 | //Caso o botão 2 seja pressionado
83 | if(digitalRead(botao2) == LOW)
84 | {
85 |   //Tocar áudio "2" do cartão SD
86 |   myDFPlayer.play(2);
87 | }
88 |
89 | /...
90 | if(digitalRead(botao3) == LOW)
91 | {
92 |   myDFPlayer.play(3);
93 | }
94 | if(digitalRead(botao4) == LOW)
95 | {
96 |   myDFPlayer.play(4);
97 | }
98 | if(digitalRead(botao5) == LOW)
99 | {
100 |   myDFPlayer.play(5);
101 | }
102 | if(digitalRead(botao6) == LOW)
103 | {
104 |   myDFPlayer.play(6);
105 | }
106 | }
107 | //-----//
108 |

```

3.6 Hardware-

Para a parte do hardware, foi utilizado o Arduino Uno, o software utilizado para a programar foi o Arduino Cloud e para simular foi usado o Tinkercad e também o Arduino Cloud.

Fotografia 1: Circuito elétrico



4 RESULTADOS

Para a parte de construção do 2º protótipo, utilizamos a cortadora a laser da Fab Lab, sendo uma oficina maker.

Fotografia 2: Protótipo



Os objetivos, tanto gerais quanto específicos foram atingidos:

- a) Mudar o design da paleta para que o sentido do tato possa ter maior propriedade da paleta, com maiores espaçamentos e dimensões;
- b) Substituir o sistema Lego Ev3 pelo sistema Arduino, garantindo um melhor custo benefício e maior praticidade, pensando novamente no design;
- c) Substituir o sistema Lego Ev3 pelo sistema Arduino, garantindo um melhor custo benefício e maior praticidade, pensando novamente no design;

- d) Modificar as audiodescrições, com maior profundidade sobre a simbologia das cores, de modo que fique instigante e cativante explorar o conhecimento das cores não somente na parte visual, mas também no restante dos sentidos, tato, olfato e até mesmo paladar;
- e) Alterar as essências, para terem ligação com a audiodescrição, de forma que ambos se complementem;
- f) Inserir novas cores a paleta, o preto e o branco que tem um grande significado na modernidade, para expressar emoções.

Por meio dos objetivos, a nova paleta de cores supriu todas as necessidades do antigo protótipo:

Fotografia 3: 1.º protótipo e 2.º protótipo



4.1 Próximos Passos

Futuramente, no ano de 2022, iniciaremos a 3ª Fase. Nela, planejaremos um plano para aplicar o projeto PACOR: O mundo colorido nas escolas, públicas e privadas. Também, aprofundar os conhecimentos, sociais e científicos sobre as cores, adicionando mais uma categoria de conhecimento: A Teoria das cores.

Desenho 1: Aprendizagem da arte



E desenvolver a animação do personagem Pequi, uma animação para explicar as cores para crianças, de forma interativa e protagonista. A série em desenho terá 7 episódios: um piloto explicando sobre a deficiência visual e os outros 6 episódios explorando cada uma das cores apresentadas na paleta.

Desenho 2: Pequi



5 CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

É de grande importância, ressaltar que as cores não têm só o significado visual. Além de atingir outros sentidos (Tato, olfato, audição e paladar), também atingem nosso psicológico. Saber como nossos sentimentos e emoções são atingidos e saber representá-los, trabalham com nosso socio emocional e nossa mente e trabalhando, contraindo emoções desde a infância, criamos cidadãos, com opinião critica e autônoma.

Pessoas com deficiência visual, não são seres faltantes, pelo contrário, seus outros 4 sentidos são muito mais aguçados. O projeto PACOR: O mundo colorido, visa estimular a arte através dos outros sentidos, para ter um sentido completo do potencial das cores, elas são abstratas, pois podem existir inúmeros significados, variantes de cultura, sexo, religião, idade, entre outros fatores.

Então, a ideia de nosso projeto, não é trazer uma definição das variadas colorações, mas sim um ponto de partida, um início sobre as cores e seu tamanho significado.

REFERÊNCIAS

Amaral, L. A. (1996). Deficiência: questões conceituais e alguns de seus desdobramentos. *Cadernos de Psicologia*, 1, 3-12.

Amiralian, M. L. T. M. (1997). *Compreendendo o cego: uma visão psicanalítica da cegueira por meio de desenhos-estórias*. São Paulo: Casa do Psicólogo.

BELARMINO, J. Braille e Semiótica: Um diálogo relevante. Disponível em: <<http://www.bocc.ubi.pt/pag/belarmino-joana-braille-semiotica.pdf>> Acesso em: 10 de março de 2021.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *Saberes e práticas da inclusão: dificuldades de comunicação e sinalização. Deficiência visual - Educação Infantil*. Brasília: MEC, SEESP, 2004.

LAPLANE, A.L.F.; BATISTA, C.G. Ver, não ver e aprender: a participação de crianças com baixa visão e cegueira na escola. *Cad. Cedes*, Campinas, v.28, n.75, p.209-227, 2008.

São Paulo: Saraiva, 1996. BRASIL. **Lei** de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394/1996.

VEJA John Bramblitt, o artista cego que transforma música em pintura.Youtube, Disponível em <<https://youtu.be/6xkfaTgT3FY>>; Acesso em 10 de março de 2021.

HELLER, Eva. *Psicologia das cores: Como as cores afetam a emoção e razão*. 1ªEdição. Editora Olhares, 2007.

KRIK,Lucicléia; ZYCH, Anizia Costa. Alfabetização do educando cego: um estudo de caso. *EDUCERE*, p. 3545-3556, 2009.