

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

LEONARDO WINTER PEREIRA, LUCAS ZIMMERMANN CORDEIRO

**DALLE PAD**

ARTIGO ACADÊMICO

**CURITIBA**

**2015**

LEONARDO WINTER PEREIRA, LUCAS ZIMMERMANN CORDEIRO

## **DALLE PAD**

Artigo Acadêmico apresentado pelo Bacharelado em Engenharia de Computação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para aprovação na disciplina de "Oficinas de Integração 3".

Orientador:     NOME DO PROFESSOR ORIENTADOR

**CURITIBA**

**2015**

AQUI A DEDICATÓRIA

## **AGRADECIMENTOS**

AQUI OS AGRADECIMENTOS

”A geometria é uma ciência de todas as espécies possíveis de espaços.”(Kant)

## **RESUMO**

WINTER PEREIRA, Leonardo; ZIMMERMANN CORDEIRO, Lucas. DALLE PAD. 40 f. Artigo Acadêmico – Bacharelado em Engenharia de Computação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2015.

Resumo (Máximo de 500 palavras).

**Palavras-chave:** Arduino, Android, Projeto, Gerenciamento

## **ABSTRACT**

WINTER PEREIRA, Leonardo; ZIMMERMANN CORDEIRO, Lucas. DALLE PAD. 40 f. Artigo Acadêmico – Bacharelado em Engenharia de Computação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2015.

Abstract text (maximum of 500 words).

**Keywords:** Arduino, Android, Project, Management

## **LISTA DE FIGURAS**



## **LISTA DE TABELAS**

## **LISTA DE SIGLAS**

## LISTA DE SÍMBOLOS

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
1.1 TEMA	13
1.2 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	13
1.3 PROBLEMA	13
1.4 OBJETIVOS	13
1.4.1 Objetivos Gerais	13
1.4.2 Objetivos Específicos	13
1.5 JUSTIFICATIVA	13
1.6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	13
1.7 EMBASAMENTO TEÓRICO	13
1.8 ESTRUTURA DO TRABALHO	13
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>15</b>
2.1 MICROCONTROLADORES E ARDUINO	15
2.1.1 Microcontroladores	15
2.1.2 Arduino	15
<b>3 DESENVOLVIMENTO</b>	<b>16</b>
3.1 HARDWARE	16
3.2 SOFTWARE	16
3.2.1 Interface	16
3.2.2 Lógica	16
3.3 COMUNICAÇÃO ENTRE HARDWARE E SOFTWARE	16
3.4 PROJETO MECÂNICO - INVÓLUCRO	16
3.4.1 Programas Utilizados para a execução do Projeto	16
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>17</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>18</b>
5.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	18
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>19</b>
<b>Apêndice A – GERENCIAMENTO DE INTEGRAÇÃO DO PROJETO</b>	<b>20</b>
A.1 TERMO DE ABERTURA DO PROJETO	20
A.2 DECLARAÇÃO DO ESCOPO PRELIMINAR DO PROJETO	30
A.3 PLANO DE GERENCIAMENTO DO PROJETO	30
<b>Apêndice B – GERENCIAMENTO DE ESCOPO DO PROJETO</b>	<b>31</b>
B.1 PLANEJAMENTO DO ESCOPO	31
B.2 DEFINIÇÃO DO ESCOPO	31
B.3 ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO	31
<b>Apêndice C – GERENCIAMENTO DO TEMPO DO PROJETO</b>	<b>32</b>
C.1 DEFINIÇÃO DA ATIVIDADE	32
C.2 SEQUENCIAMENTO DE ATIVIDADES	32
C.3 ESTIMATIVA DE RECURSOS DE ATIVIDADE	32
C.4 ESTIMATIVA DE DURAÇÃO DE ATIVIDADE	32
C.5 DESENVOLVIMENTO DO CRONOGRAMA	32

<b>Apêndice D – GERENCIAMENTO DO CUSTO DO PROJETO .....</b>	<b>33</b>
D.1 ESTIMATIVA DE CUSTOS .....	33
D.2 ORÇAMENTAÇÃO .....	33
<b>Apêndice E – GERENCIAMENTO DA QUALIDADE DO PROJETO .....</b>	<b>34</b>
E.1 PLANEJAMENTO DA QUALIDADE .....	34
<b>Apêndice F – GERENCIAMENTO DE RECURSOS HUMANOS DO PROJETO ...</b>	<b>35</b>
F.1 PLANEJAMENTO DE RECURSOS HUMANOS .....	35
<b>Apêndice G – GERENCIAMENTO DE COMUNICAÇÃO DO PROJETO .....</b>	<b>36</b>
G.1 PLANEJAMENTO DAS COMUNICAÇÕES .....	36
<b>Apêndice H – GERENCIAMENTO DO RISCO DO PROJETO .....</b>	<b>37</b>
H.1 PLANEJAMENTO DO GERENCIAMENTO DE RISCOS .....	37
H.2 IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS .....	37
H.3 ANÁLISE QUALITATIVA DE RISCOS .....	37
H.4 PLANEJAMENTO DE RESPOSTAS A RISCOS .....	37
<b>Apêndice I – GERENCIAMENTO DAS AQUISIÇÕES DO PROJETO .....</b>	<b>38</b>
I.1 PLANEJAR COMPRAS E AQUISIÇÕES .....	38
I.2 PLANEJAR CONTRATAÇÕES .....	38
<b>Apêndice J – ATAS DE REUNIÃO .....</b>	<b>39</b>
<b>Anexo A – NOME DO ANEXO .....</b>	<b>40</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

### **1.1 TEMA**

### **1.2 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO**

### **1.3 PROBLEMA**

### **1.4 OBJETIVOS**

Nesta seção são apresentados os objetivos geral e específicos do trabalho, relativos ao problema anteriormente apresentado.

#### **1.4.1 OBJETIVOS GERAIS**

#### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

### **1.5 JUSTIFICATIVA**

### **1.6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

### **1.7 EMBASAMENTO TEÓRICO**

### **1.8 ESTRUTURA DO TRABALHO**

O trabalho terá a estrutura abaixo apresentada:

- Capítulo 1 - Introdução: são apresentados o tema, as delimitações da pesquisa, o problema e a premissa, os objetivos da pesquisa, a justificativa, os procedimentos metodológicos, as indicações para o embasamento teórico e a estrutura geral do trabalho.
- Capítulo 2 - Fundamentação Teórica: são apresentados os conceitos e equipamentos necessários para a construção do Dalle Pad.

- Capítulo 3 - Desenvolvimento: é apresentado o funcionamento do Hardware e Software do Dalle Pad, bem como a comunicação entre ambas as partes.
- Capítulo 4 - Resultados e Discussões: são apresentados os resultados obtidos e discussões pertinentes.
- Capítulo 5 - Considerações Finais: serão retomadas a pergunta de pesquisa e os seus objetivos e apontado como foram solucionados, respondidos, atingidos, por meio do trabalho realizado. Além disto, serão sugeridos trabalhos futuros que poderiam ser realizados a partir do estudo realizado.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 MICROCONTROLADORES E ARDUINO**

#### **2.1.1 MICROCONTROLADORES**

#### **2.1.2 ARDUINO**



### **3 DESENVOLVIMENTO**

#### **3.1 HARDWARE**

#### **3.2 SOFTWARE**

##### **3.2.1 INTERFACE**

##### **3.2.2 LÓGICA**

#### **3.3 COMUNICAÇÃO ENTRE HARDWARE E SOFTWARE**

Nesta seção discutiremos como foi realizada a comunicação entre o Hardware e o Software do Dalle Pad.

#### **3.4 PROJETO MECÂNICO - INVÓLUCRO**

##### **3.4.1 PROGRAMAS UTILIZADOS PARA A EXECUÇÃO DO PROJETO**

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

### **5.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**

## REFERÊNCIAS

## **APÊNDICE A – GERENCIAMENTO DE INTEGRAÇÃO DO PROJETO**

### **A.1 TERMO DE ABERTURA DO PROJETO**

*Projeto: Dalle Pad*

*Dalle Pad – O Gadget que te transforma em um DJ*

2016

## Termo de Abertura do Projeto



Leonardo Winter Pereira

leonardowinterpereira@gmail.com

01/03/2016

## Histórico de alterações do documento

[illegible]

## Sumário

Histórico de alterações do documento.....	1
1. Propósito ou justificativa do Projeto.....	3
2. Objetivos do Projeto.....	3
3. Requisitos de alto nível.....	3
4. Premissas.....	4
5. Restrições.....	4
6. Descrição do Projeto em alto nível.....	4
7. Limites do Projeto.....	5
8. Riscos de alto nível.....	5
9. Resumo do cronograma de marcos.....	6
10. Resumo do orçamento.....	7
11. Requisitos para aprovação do Projeto.....	7
12. Gerente e Equipe do Projeto.....	7
13. Patrocinador.....	8
14. Responsável pela autorização do Projeto	8



## 1. Propósito ou justificativa do Projeto

---

Por se tratar de um projeto universitário, o propósito principal deste é o aprendizado! A equipe em questão precisa aprender a trabalhar colaborativamente, e ainda aprender a gerenciar um projeto, em sua completude.

É também propósito deste projeto aumentar os conhecimentos de todos os integrantes da equipe quanto a microcontroladores, desenvolvimento de hardware, software e a comunicação entre ambas as partes, bem como o desenvolvimento de um invólucro mecânico (área que extrapola os conhecimentos adquiridos no curso).

## 2. Objetivos do Projeto

---

- Desenvolver um invólucro composto por duas partes: A base e a tampa, sendo que a última precisa ter espaços para os botões (O projeto compreende 80 botões, 64 quadrados e 16 redondos);
- Desenvolver uma Interface gráfica para a plataforma Windows, na qual poderemos alterar o funcionamento do Dalle Pad (som e cor do LED de cada um dos botões), seção de treinamento e acompanhamento visual da Música criada / alterada;
- Desenvolver o hardware baseado no microcontrolador *Arduino*. Para isso também será criada uma PCB pela própria equipe;
- Conexão entre o Dalle Pad e o computador através de USB e Bluetooth;

## 3. Requisitos de alto nível

---

- Hardware projetado inteiramente em uma PCB;
- Software com Interface gráfica funcional (em um estado inicial deve ser necessário ao menos a edição de som e cor do LED para cada botão, bem como uma interface simples de aprendizado;
- Conexão entre ambas as partes através de USB e Bluetooth;
- Invólucro de plástico (para que possa ser impresso em uma impressora 3D);

## 4. Premissas

---

- O projeto terá início no dia 18 de Março de 2016;
- Disponibilidade do laboratório de Eletrônica ao menos uma vez por semana, para fins de testes;
- Comprometimento da equipe para com as leituras necessárias;
- Disponibilidade do cliente para criticar qualquer possível gafe cometido pela equipe no decorrer do projeto;

## 5. Restrições

---

- Orçamento limitado;
- Escassez de tempo;
- Necessidade de aprender, simultaneamente, a gerenciar um projeto;
- Projeto do Invólucro jaz fora dos conhecimentos adquiridos no curso;
- Todo o projeto de software deverá ser desenvolvido utilizando a linguagem C++;

## 6. Descrição do Projeto em alto nível

---

Primeiramente, toda a equipe deverá se reunir para desenvolver o plano de projeto.

Após a finalização desta etapa, a preocupação da equipe passa a ser desenvolver uma versão inicial do hardware (aqui ainda não é necessário criar a PCB), contendo apenas a comunicação via Bluetooth e USB e alguns poucos botões (e seus respectivos LED).

Na segunda fase, o gerente do projeto irá designar funções para cada integrante da equipe, nesta fase é necessário: Iniciar o desenvolvimento do software; Iniciar a confecção da PCB; Adquirir e montar o revestimento transparente para cada um dos botões;

Para a projeção e confecção do invólucro a equipe precisa primeiramente ter todos os botões devidamente revestidos, pois só assim as devidas medidas podem ser calculadas. O software, nesta etapa do projeto, deve apresentar conexão totalmente funcional (como é esperado para o projeto final) e capacidade de alterar os sons e as cores de cada botão. Para o hardware, é esperado que a PCB já esteja finalizada, com todos os botões e conectividade. Essa é a terceira etapa do projeto.

Na última etapa serão realizados os detalhes finais do projeto. Nesta fase o maior foco é na parte de Software, é aqui que será melhorada a seção de Aprendizado dentro da Interface Gráfica.

## 7. Limites do Projeto

---

Uma vez que o propósito do projeto é de aprendizado e inteiramente universitário, este apresenta um orçamento limitado e um tempo bastante escasso.

Assim sendo, será visível a baixa qualidade do material utilizado para a confecção do invólucro, bem como o baixo número de funcionalidades do Software, quando comparado com produtos profissionais já existentes no mercado.

## 8. Riscos de alto nível

---

- **Problemas com o hardware:**
  - .1. **Risco:** Danificação de componentes eletrônicos.
    - .1.1. **Mitigação:** Compra de componentes reservas;
  - .2. **Risco:** Problemas inesperados referentes ao microcontrolador.
    - .2.1. **Mitigação:** Pode afetar todo o andamento, e consequentemente os prazos, do projeto. Por isso um estudo prévio do funcionamento do mesmo deve ser realizado por todos os integrantes da equipe;
  - .3. **Risco:** Problemas com a comunicação entre hardware e software.
    - .3.1. **Mitigação:** Pode gerar atrasos significativos no desenvolvimento. Por este motivo esta etapa será realizada logo na primeira fase do projeto.
  - .4. **Risco:** Indisponibilidade da Impressora 3D do NUFER.
    - .4.1. **Mitigação:** Aumento do orçamento base, visto a necessidade de utilizar um serviço terceirizado ou
    - .4.2. **Mitigação:** Necessidade de confeccionar o invólucro com Alumínio, utilizando serviços terceirizados ou utilizando o próprio laboratório de Mecânica da UTFPR;
- **Problema com o software:**
  - .1. **Risco:** Falta de conhecimento da linguagem C++.

- .1.1. **Mitigação:** O gerente do projeto deverá realizar mini cursos para a equipe;
  - .2. **Risco:** Danificação ou falta dos equipamentos para o desenvolvimento.
    - .2.1. **Mitigação:** Necessidade do uso dos laboratórios disponibilizados pela própria Instituição e aumento dos custos do projeto;
- **Problema com os prazos:**
    - .1. **Risco:** Não cumprimento dos prazos estabelecidos pelo gerente do projeto.
      - .1.1. **Mitigação:** Pode inviabilizar o projeto caso ocorra numa fase essencial. Caso ocorra, o remanejamento de tarefas e pessoas deve ser feito o mais rápido possível.
    - .2. **Risco:** Problemas com prazos de componentes encomendados que interrompam o andamento do projeto.
      - .2.1. **Mitigação:** Encomendas devem ser feitas antecipadamente e sempre considerando a necessidade de peças extras.

## 9. Resumo do cronograma de marcos

---

Principais Fases	Datas	Custos
Reunião de kickoff do Projeto	29/02/2016	R\$ -,00
Entrega do Termo de Abertura de Projeto	18/03/2016	R\$ -,00
Encerramento da fase de planejamento do Projeto	01/04/2016	R\$ 2.000,00
Encerramento da etapa 1 / 4 do projeto	15/04/2016	R\$ 2.170,00
Encerramento da etapa 2 / 4 do projeto	13/05/2016	R\$ 4.130,00
Encerramento da etapa 3 / 4 do projeto	03/06/2016	R\$ 3.200,00
Encerramento da etapa 4 / 4 do projeto	17/06/2016	R\$ 2.000,00
Apresentação dos Resultados	24/06/2016	R\$ -,00
Encerramento do Projeto	07/07/2016	R\$ -,00

## 10. Resumo do orçamento

---

Está previsto um orçamento de R\$ 13.650,00 para o Projeto.

- R\$ 200,00 – Confeção do Invólucro
- R\$ 300,00 – Construção do Hardware
- R\$ 150,00 – Reserva de Contingência

Além do orçamento reservado para os custos materiais, existem os custos humanos. A equipe conta com dois integrantes, e está estimado que ambos trabalharão cerca de 8 horas semanais durante todo o cronograma do projeto. Para o gerente, o custo da hora trabalhada é de R\$ 75,00, já para os colaboradores este valor é de R\$ 50,00. Desta forma, o custo total de recursos humanos é de aproximadamente R\$ 13.000,00.

## 11. Requisitos para aprovação do Projeto

---

1. PCB confeccionada pela própria equipe;
2. Software com uma interface gráfica simples e funcional (atingir no mínimo os requisitos de alto nível do projeto);
3. Conectividade entre Hardware e Software completamente funcional;

## 12. Gerente e Equipe do Projeto

---

### 1. Gerente:

- Nome: Leonardo Winter Pereira
- Responsabilidade:
  - i. Gerenciar e designar funções para cada um dos membros da equipe;
  - ii. Poder de tomar decisões em nome da equipe, preferencialmente, mas não necessariamente, ouvindo a opinião dos demais integrantes do grupo e respeitando a opinião que agrada a maioria.
  - iii. Ser a pessoa de confiança para decidir coisas no caso de impasse na equipe;
  - iv. Falar em nome da equipe, quando não for possível que a equipe toda o faça;
  - v. A partir do instante em que o andamento de determinado setor do projeto não estiver de acordo com o plano de metas estabelecido, o gerente pode estender os prazos ou remanejar o integrante alocado à tarefa se acreditar que é a decisão menos prejudicial à equipe como um todo.

- vi. O gerente também deve intermediar eventuais desentendimentos internos da equipe, mantendo assim o bem-estar de todos os envolvidos no projeto.

**2. Colaboradores:**

- Nome: Lucas Zimmermann Cordeiro
- Responsabilidade:

### **13. Patrocinador**

---

- Nome:
- Autoridade:

### **14. Responsável pela autorização do Projeto**

---

---

Nome do autorizador

---

Nome do autorizador

## A.2 DECLARAÇÃO DO ESCOPO PRELIMINAR DO PROJETO

## A.3 PLANO DE GERENCIAMENTO DO PROJETO

## **APÊNDICE B – GERENCIAMENTO DE ESCOPO DO PROJETO**

### **B.1 PLANEJAMENTO DO ESCOPO**

### **B.2 DEFINIÇÃO DO ESCOPO**

### **B.3 ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO**



## **APÊNDICE C – GERENCIAMENTO DO TEMPO DO PROJETO**

C.1 DEFINIÇÃO DA ATIVIDADE

C.2 SEQUENCIAMENTO DE ATIVIDADES

C.3 ESTIMATIVA DE RECURSOS DE ATIVIDADE

C.4 ESTIMATIVA DE DURAÇÃO DE ATIVIDADE

C.5 DESENVOLVIMENTO DO CRONOGRAMA

## **APÊNDICE D – GERENCIAMENTO DO CUSTO DO PROJETO**

### **D.1 ESTIMATIVA DE CUSTOS**

### **D.2 ORÇAMENTAÇÃO**

## **APÊNDICE E – GERENCIAMENTO DA QUALIDADE DO PROJETO**

### **E.1 PLANEJAMENTO DA QUALIDADE**

## **APÊNDICE F – GERENCIAMENTO DE RECURSOS HUMANOS DO PROJETO**

### **F.1 PLANEJAMENTO DE RECURSOS HUMANOS**

## **APÊNDICE G – GERENCIAMENTO DE COMUNICAÇÃO DO PROJETO**

### **G.1 PLANEJAMENTO DAS COMUNICAÇÕES**

## **APÊNDICE H – GERENCIAMENTO DO RISCO DO PROJETO**

H.1 PLANEJAMENTO DO GERENCIAMENTO DE RISCOS

H.2 IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS

H.3 ANÁLISE QUALITATIVA DE RISCOS

H.4 PLANEJAMENTO DE RESPOSTAS A RISCOS

## **APÊNDICE I – GERENCIAMENTO DAS AQUISIÇÕES DO PROJETO**

### **I.1 PLANEJAR COMPRAS E AQUISIÇÕES**

### **I.2 PLANEJAR CONTRATAÇÕES**

**APÊNDICE J – ATAS DE REUNIÃO**



**ANEXO A – NOME DO ANEXO**