



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
RAPHAEL COSTA MOURA

**A IMPORTÂNCIA DE UMA EQUIPE MULTIDISCIPLINAR NO PROJETO DE
CONTROLE REMOTO SEM FIO PARA DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS EM
MOTOCICLETAS**

João Pessoa – PB
2019

RAPHAEL COSTA MOURA

**A IMPORTÂNCIA DE UMA EQUIPE MULTIDISCIPLINAR NO PROJETO DE
CONTROLE REMOTO SEM FIO PARA DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS EM
MOTOCICLETAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Graduação em Engenharia de Produção
da Universidade Federal da Paraíba, como
requisito parcial para a obtenção do título
de Bacharel em Engenharia de Produção

Orientador: Prof. Dr. Fábio Morais Borges

João Pessoa – PB
2019

**Catalogação na publicação
Seção de Catalogação e Classificação**

M929i Moura, Raphael Costa.

A IMPORTÂNCIA DE UMA EQUIPE MULTIDISCIPLINAR NO PROJETO
DE CONTROLE REMOTO SEM FIO PARA DISPOSITIVOS
ELETRÔNICOS EM MOTOCICLETAS / Raphael Costa Moura. -

João Pessoa, 2019.

59 f. : il.

Orientação: Fabio Moraes Borges.

Monografia (Graduação) - UFPB/CT.

1. Equipe multidisciplinar. 2. Dispositivo eletrônico.
3. Interdisciplinaridade. I. Borges, Fabio Moraes. II.
Título.

UFPB/BC



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

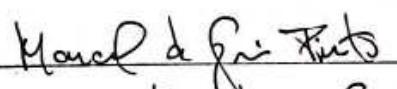
Aluno: RAPHAEL COSTA MOURA

Título do trabalho: A IMPORTÂNCIA DE UMA EQUIPE MULTIDISCIPLINAR NO
PROJETO DE CONTROLE REMOTO SEM FIO PARA DISPOSITIVOS
ELETRÔNICOS EM MOTOCICLETAS

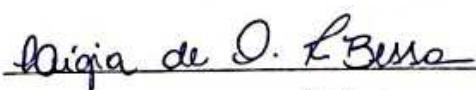
Trabalho de Conclusão do Curso defendido e aprovado em 02 de maio de 2019 pela banca
examinadora:



Orientador - Prof. Dr. Fábio Moraes Borges.



Examinador interno - Prof. Dr. Manoel de Góis Pinto



Examinadora interna - Profa. Dr. Mígia de Oliveira Fronza Zerna

À minha família, companheira e amigos que estiveram ao meu lado nesta trajetória me dando o apoio necessário e me lembrando que cada minuto é valioso.

AGRADECIMENTOS

Aos colegas Janyelison Rodrigo, Ícaro Mafaldo e Ewerton Vôlney que me deram a oportunidade de trabalhar neste projeto onde pude absorver e agregar novos conhecimentos.

Aos meus professores que me ajudaram a construir o conhecimento adquirido até aqui.

Ao meu orientador Fábio Morais Borges por ter me motivado a estudar temas além da minha zona de conforto e por sua contribuição neste trabalho.

Aos professores Maria Silene de Alexandre Leite, Marcel de Gois Pinto e Lígia de Oliveira Franzosi Bessa pelas contribuições à minha formação acadêmica através de suas orientações em atividades complementares.

À minha avó Maria Suzana de Araújo Costa, à minha mãe Kátia Silene de Araújo Costa Moura e ao meu pai Alnio de Melo Moura pelo suporte nesta caminhada.

À minha namorada e companheira Mariana Rodrigues de Souza pelas palavras de apoio nos momentos de indecisão e fraqueza.

E, por fim, quero agradecer a todos os amigos que indireta ou diretamente me deixaram uma lição de vida.

"... um dos importantes fatores que levam ao sucesso está sob nosso controle: o número de vezes que tentamos rebater a bola, o número de vezes que arriscamos, o número de oportunidades que aproveitamos. Pois até mesmo uma moeda viciada que tende ao fracasso às vezes cairá do lado do sucesso."

(Leornard Mlodinow)

RESUMO

Muitas empresas têm investido na formação de equipes multidisciplinares para atender às expectativas do mercado na execução de um serviço ou desenvolvimento de um projeto ou produto. Este trabalho tem o objetivo de apresentar a importância de compor uma equipe com membros oriundos de áreas distintas para a concepção de um projeto por meio da apresentação da troca de conhecimento entre esses membros, da negociação de restrições durante o projeto, do compartilhamento de informações e do desenvolvimento de soluções, neste caso o projeto é o desenvolvimento de um controle remoto sem fio para dispositivos eletrônicos que deve ser instalado em guidão de motocicleta ou bicicleta. A equipe é composta por quatro integrantes de áreas diversas sendo elas a Engenharia de Produção, Elétrica, Computação e Geoprocessamento. O produto desenvolvido visa trazer benefícios para motociclistas e ciclistas provendo acesso aos smartphones de seus usuários de forma segura, confortável e prática. Neste trabalho é feita uma breve explanação sobre os conceitos de projeto participativo e a importância da interdisciplinaridade e após isso é destacado a relação da equipe multidisciplinar para tal desenvolvimento dando ênfase às ferramentas utilizadas para gestão das reuniões e discussões, a organização da equipe e os resultados obtidos. Os resultados observados foram obtidos através de metodologia descritiva de um estudo de caso onde pôde-se concluir que uma equipe multidisciplinar tem a capacidade de abordar uma situação problema por meio de perspectivas diferentes simultaneamente e de gerar novos conhecimentos por meio da interdisciplinaridade.

Palavras-chaves: equipe multidisciplinar, dispositivo eletrônico, interdisciplinaridade

ABSTRACT

Many companies have invested in the formation of multidisciplinary teams to meet market expectations in the execution of a service or development of a project or product. This work aims to present the importance of composing a team with members from different areas to design a project through the presentation of the exchange of knowledge among these members, the negotiation of restrictions during the project, the sharing of information and development of solutions, in this case the project is the development of a wireless remote control for electronic devices that must be installed in motorcycle handlebars or bicycle. The team is made up of four members from diverse areas, such as Production Engineering, Electrical Engineering, Computing and Geoprocessing. The product developed aims to bring benefits to motorcyclists and cyclists providing access to the smartphones of its users in a safe, comfortable and practical. In this work a brief explanation is made about the concepts of participatory design and the importance of interdisciplinarity and after this it is highlighted the relation of the multidisciplinary team for such development emphasizing the tools used to manage the meetings and discussions, the organization of the team and the results obtained. The observed results were obtained through a descriptive methodology of a case study where it was concluded that a multidisciplinary team has the capacity to approach a problem situation through different perspectives simultaneously and to generate new knowledge through interdisciplinarity.

Keywords: multidisciplinary team, electronic device, interdisciplinarity

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: ESPECIFICAÇÃO DE DESIGN DE PRODUTO	19
FIGURA 2 – RELAÇÃO DOS MEMBROS COM SUAS ATIVIDADES.....	28
FIGURA 3 – RELAÇÃO DOS MEMBROS NAS REUNIÕES	30
FIGURA 4 – MAPA MENTAL DA METODOLOGIA.....	31
FIGURA 5 – ILUSTRAÇÃO DO PRODUTO	33
FIGURA 6 – SIMULAÇÃO DO PRODUTO INSTALADO.....	33
FIGURA 7 – PROTÓTIPO 1 INSTALADO	35
FIGURA 8 – DESTAQUE ABRAÇADEIRA ESQUERDA DO PRIMEIRO PROTÓTIPO.....	35
FIGURA 9 – DESTAQUE ABRAÇADEIRA DIREITA DO PRIMEIRO PROTÓTIPO	36
FIGURA 10 – ORGANOGRAMA DA EQUIPE.....	37
FIGURA 11 - RELAÇÃO DA EQUIPE NAS ATIVIDADES COM FOCO NO PRODUTO	38
FIGURA 12 – REUNIÕES DA EQUIPE.....	39
FIGURA 13 – SUGESTÕES PARA O PRODUTO.....	40
FIGURA 14 – CONTRIBUIÇÕES INICIAIS DE CADA MEMBRO	41
FIGURA 15 – CAVIDADES DOS BOTÕES DA ABRAÇADEIRA ESQUERDA	42
FIGURA 16 – CAVIDADES DOS COMPONENTES ELÉTRICOS DA ABRAÇADEIRA ESQUERDA	42
FIGURA 17 – RESULTADO DA IMPRESSÃO	43
FIGURA 18 – CIRCUITO EM MATRIZ DE CONTATO	43
FIGURA 19 – CIRCUITO IMPRESSO.....	44
FIGURA 20 – PROTÓTIPO INSTALADO EM BICICLETA	44
FIGURA 21– ESTRUTURA ORGANIZACIONAL EM DUPLAS.....	45
FIGURA 22 – LAYOUT DO PROTÓTIPO Nº3	46
FIGURA 23 – CAVIDADES FRONTAIS DO PROTÓTIPO Nº 3	46
FIGURA 24 – PROTÓTIPO Nº 3.....	46
FIGURA 25 – SEGURANDO PROTÓTIPO Nº 3	47

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	12
2.	JUSTIFICATIVA.....	14
3.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
3.1	Projeto de produto.....	16
3.2	Interface Homem x Máquina (Usuários x Produto)	23
4.	METODOLOGIA.....	27
5.	DESENVOLVIMENTO.....	32
5.1	O produto.....	32
5.2	Protótipo inicial.....	34
5.3	Organograma da equipe.....	37
5.4	Resultados.....	38
5.5	Dinâmica do grupo.....	48
6.	CONCLUSÕES.....	51
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
	APÊNDICE – Exemplo de Ata de Reunião.....	56

1. INTRODUÇÃO

Com a maior exigência no mercado por produtos cada vez mais práticos e compatíveis com os mais diversos itens utilizados na rotina diária de um cidadão comum, as empresas passaram a adotar equipes que possam atender aos diferentes requisitos esperados em um produto ou serviço. Para tanto, uma boa opção é a formação de uma equipe multidisciplinar, ou seja, composta por membros com áreas de especialidade distintas capazes de trabalhar em conjunto em prol do desenvolvimento deste projeto. Ao trabalhar em equipe os conhecimentos e vivências práticas de cada componente são discutidos e alinhados objetivando atender a necessidade do projeto e, por conseguinte, a necessidade do cliente. A dinâmica do entrosamento dessas *expertises* individuais com um objetivo comum promove o desenvolvimento de potencialidades tanto coletivas como individuais para todos os envolvidos. Essa sinergia entre esses membros gera uma interdisciplinaridade, que diferencia-se da multidisciplinaridade pelo fato de permitir a abordagem de um mesmo assunto sob diversas perspectivas simultaneamente e não apenas por cada área de forma particular. Assim não há departamentos, todos estão integrados contribuindo nas atividades um dos outros mantendo o foco e a comunicação constante. Portanto, em um projeto participativo observa-se este tipo de relação onde deve-se considerar as opiniões de todos aqueles que podem contribuir ou estão envolvidos neste processo de desenvolvimento do produto, esta relação entre estes membros será abordada neste trabalho.

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um produto, que nada mais é que um tipo de construção de projeto, onde neste caso será dado pela demonstração do resultado do trabalho conjunto de uma equipe formada por quatro estudantes de áreas distintas trabalhando na concepção da ideia nascida na mente de um destes integrantes.

A ideia deste projeto surgiu graças à necessidade percebida por um de seus idealizadores ao desejar uma maneira de acessar seu aparelho celular enquanto utiliza sua motocicleta de forma segura, sem retirar as mãos do guidão. Assim, um time foi composto a cada necessidade surgida e, no decorrer de sua concepção, foi sentida a falta de um integrante capaz de elaborar um método organizacional que facilitasse a fluidez do processo de desenvolvimento, além

de contribuir com a dificuldade em criar um protótipo viável para testes e, posteriormente, fabricação. Neste momento foi adicionado ao grupo (inicialmente composto por um aluno de Engenharia Elétrica, um de Engenharia da Computação e um de Geoprocessamento) o autor deste trabalho que conclui a graduação em Engenharia de Produção.

Além da utilização em motocicletas este produto também pode ser utilizado por ciclistas, tendo em vista a capacidade de facilitar a comunicação em um grupo ou contribuir para a experiência prazerosa de um passeio ciclístico.

Existe uma grande quantidade de motos e bicicletas circulando pelo país sendo cada vez mais comum observar estes veículos nas vias urbanas. De acordo com a Confederação Nacional dos Municípios (CNM) e sua pesquisa realizada em 2018 sobre a frota de automóveis, em todo o território nacional foram contabilizadas 26,4 milhões de motos, o que corresponde a uma proporção de uma moto para cada 7,86 habitantes. Nessa mesma pesquisa foi apontado que a liderança é da Região Nordeste com uma frota de motocicletas de 7,49 milhões contra 6,67 milhões de carros.

Segundo a Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicleta, Ciclomotores, Motonetas, Bicicleta e Similares (Abraciclo) o setor de fabricação de motocicletas registrou alta de 19% na produção acumulada de janeiro a novembro de 2018 enquanto isso no mês de setembro deste mesmo ano os fabricantes de bicicletas apresentaram resultados positivos com a fabricação de 765.000 unidades.

Neste trabalho serão apresentados conceitos que fundamentam o estudo sobre o trabalho em equipe para desenvolvimento do produto citado onde inicialmente será discutido o conceito de projeto de produto e a sua contribuição para os interesses estratégicos de um negócio e a maneira como estimula a busca por novas tecnologias para seus projetistas ao mesmo tempo que visam também atender as expectativas dos clientes ou futuros usuários.

Posteriormente será apresentado o conceito de Projeto Participativo por meio do destaque da interação de cada um dos membros de uma equipe ao considerar as perspectivas e interesses de cada um dos atores envolvidos e sua importância para a construção do projeto relacionando com o tópico posterior que explica como a interdisciplinaridade integra a multidisciplinaridade existente devido às características diferentes entre os atores.

No tópico seguinte será evidenciada a importância do fator Homem x Máquina, ou seja, a relação entre usuário e equipamento utilizado como objeto alvo da construção do produto.

Após esta fundamentação teórica serão apresentados a contribuição dos atores nas etapas da construção do “controle remoto sem fio para dispositivos eletrônicos acoplado a guidão” que é o produto desenvolvido pela equipe estudada e, por fim, às conclusões deste trabalho.

2. JUSTIFICATIVA

A participação em equipes multidisciplinares contribui para a formação do Engenheiro de Produção tendo em vista que, seja numa microempresa ou em grandes empreendimentos fabris, o engenheiro deve ter a capacidade de lidar com projetos e equipes que possuem membros com características distintas, dificuldades particulares e fatores não previstos que ocorrem durante a concepção da atividade planejada. Esta habilidade de lidar com pessoas é de notável importância para qualquer profissional que vise cargos de liderança ou gestão de equipes, seja em um projeto ou não. Charyton e Merrill (2009) Reforçam isso ao discutir que a demanda por profissionais com capacidade de trabalhar em equipe e de gerar inovação ao resolver criativamente problemas tem aumentado cada vez mais na engenharia.

Nesta equipe cada membro contribui com sua área de conhecimento acadêmico adquirido em sua vivência universitária, onde o autor deste trabalho está inserido como *designer* do produto e, de maneira simultânea, coordenador das reuniões de construção do projeto aplicando os conceitos adquiridos na sua graduação em Engenharia de Produção.

O produto desenvolvido trará benefícios à ciclistas e motociclistas, tendo em vista que estes têm dificuldade em utilizar seus smartphones para realizar chamadas, ouvir música ou ainda consultar rotas ou quaisquer outros temas no aplicativo de busca instalado em seu celular. Assim, o usuário poderá realizar estas atividades citadas sem precisar tirar as mãos do guidão de seu veículo, tornando o transporte mais seguro e prazeroso tanto para o próprio usuário quanto para aqueles ao seu redor.

Este trabalho de conclusão de curso é o resultado do compromisso firmado entre colegas que resolveram se unir para desenvolver uma ideia que teve seu desenvolvimento bloqueado e prejudicado pela rotina dinâmica de seu idealizador.

Aproveitando esta oportunidade, torna-se significativo para um estudante de graduação em Engenharia de Produção se questionar e avaliar a possibilidade e o modo como indivíduos com formações distintas podem trabalhar em equipe para o desenvolvimento de um produto para utilização de motociclistas e ciclistas. Isto é esclarecido ao demonstrar as vantagens do trabalho entre estes integrantes que compõem uma equipe multidisciplinar no projeto de desenvolvimento de um controle remoto sem fio para dispositivos eletrônicos que são acoplados a guidão de uma motocicleta ou bicicleta para facilitar a utilização de um smartphone, por exemplo, por aqueles usuários destes veículos.

Simultaneamente, este estudo demonstra a capacidade que um engenheiro de produção tem de estar inserido em uma equipe de projeto contribuindo com suas habilidades de enxergar a situação problema de forma global aplicando métodos gerenciais e conhecimentos técnicos para facilitar o planejamento do projeto do produto.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão apresentados conceitos importantes para a apresentação do presente trabalho, tais como conceito de projeto de produto, projeto participativo e a diferença entre multidisciplinaridade e interdisciplinaridade no desenvolvimento de um projeto em equipe. Por fim, serão discutidos conceitos sobre os usuários de um produto ou equipamento e sua relação por meio de sua interface, assim como a sua importância para a concepção do produto.

3.1 Projeto de produto

Segundo o Guia PMBOK® (2013) um projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo com natureza temporária, ou seja, com início e término definidos. Sendo um produto, o guia citado prevê que pode ser tanto um componente, um aprimoramento ou um item final

O desenvolvimento de um produto, visa atender às necessidades específicas de uma demanda, podendo ainda contribuir para a estratégia comercial de um empreendimento, ao mesmo tempo que estimula a busca por novos conhecimentos e tecnologias por aqueles que participam do processo de construção.

Vale destacar que o foco é atender às expectativas do usuário a qual está destinado o produto e, portanto, suas vontades devem ser atendidas de maneira confortável e segura pois é através do produto que a empresa mantém o relacionamento com seus clientes.

Cooper (1995 apud BUSS,2002) destaca que o desenvolvimento de um produto é fundamental para toda e qualquer empresa porque é nele que se concretizam as estratégias e ações que tem como foco sua relação com o cliente. O mesmo autor afirma que com a reestruturação do ambiente competitivo e o avanço tecnológico, o desenvolvimento de produtos vem sendo cada vez mais pressionado tanto para atender às expectativas do cliente quanto pela

aceleração dinâmica do mercado que exige inovação constante com ciclos de tempo cada vez mais comprimidos.

Clausing (1994) cita que “Desenvolvimento do produto é uma atividade e a única maneira de aprender completamente esta matéria é praticá-la”.

Na prática desta atividade, aspectos estratégicos devem ser considerados para verificar a afinidade com os atores que participam deste desenvolvimento. Este conceito é abordado por Robert (1995) que relata como a consideração dos aspectos estratégicos do negócio, englobando as variáveis centrais do cenário futuro e o modelo da integração do negócio, tem o caráter de orientar a instância decisória no processo de projeto. Quando novos produtos são implementados as empresas tem as expectativas de aumento de sua participação no mercado aumentadas assim como esperam se tornar mais rentáveis e obter maior lucratividade, como é discutido por Kotler (2000).

Entretanto vale destacar que dentre os fatores estratégicos do negócio que envolvem a construção de um produto fazem parte restrições que delimitam a atuação de seus atores. Para Andrade e Clausing(1997) além dos aspectos estratégicos externos ao negócio, constituem restrições os fatores internos que estabelecem os rumos do negócio em termos de produtos, tecnologias e competências de base.

A inserção de um novo produto no mercado traz à tona alguns aspectos que devem ser avaliados. Segundo Baxter (2000), estes fatores estão relacionados à orientação do produto para o mercado; especificações tais como viabilidade técnica e econômica e fatores relacionados às questões internas da própria organização.

Pugh(1983) critica modelos que consideram que o produto e o processo de seu projeto não são considerados como elementos centrais de um negócio. Desta forma Pugh apresenta o seguinte pensamento:

O modelo da atividade de projeto do negócio tem como tema central o modelo da atividade de projeto do produto, o qual é lógico, desde que sem um produto (e, numa definição ampla, o produto pode ser um edifício ou um serviço) nós não temos um negócio e, portanto, nada

para gerenciar. Produtos são então o centro dos negócios, e os modelos devem enfatizar este fato: isto deve ser óbvio.

Levando em consideração que os modelos de negócios, assim como os próprios projetos de produto os quais são tema central, como discutido por Pugh, são o foco do gerenciamento. Serão apresentados no próximo tópico os argumentos que justificam a contribuição participativa de todos os envolvidos que tornam o produto um fruto de um projeto participativo.

3.1.1 Projeto participativo

Em projetos participativos, os atores envolvidos normalmente têm uma área de especialidade, cabendo a estes integrantes a capacidade de manter uma boa comunicação para o sucesso do projeto. Martins e Wolff (2015) citam que dentre as habilidades de um profissional envolvido com este tipo de atividade está “a capacidade de interagir com especialistas de outras áreas de modo a utilizar conhecimentos diversos e atuar em equipes interdisciplinares na elaboração e execução de pesquisas e projetos”.

Na construção de um projeto ou desenvolvimento de um produto há as diversas percepções de todos aqueles envolvidos neste processo. Duarte et. al (2008) lembram que neste tipo de processo existem diferentes perspectivas, experiência e interesses. Segundo estes autores

Nenhum ator isoladamente dispõe de uma representação de todos os problemas e possui competências para resolvê-los. Nas sociedades modernas, tenta-se reduzir a complexidade diferenciando as tarefas e distribuindo-as a diferentes atores em função de suas competências especializadas.

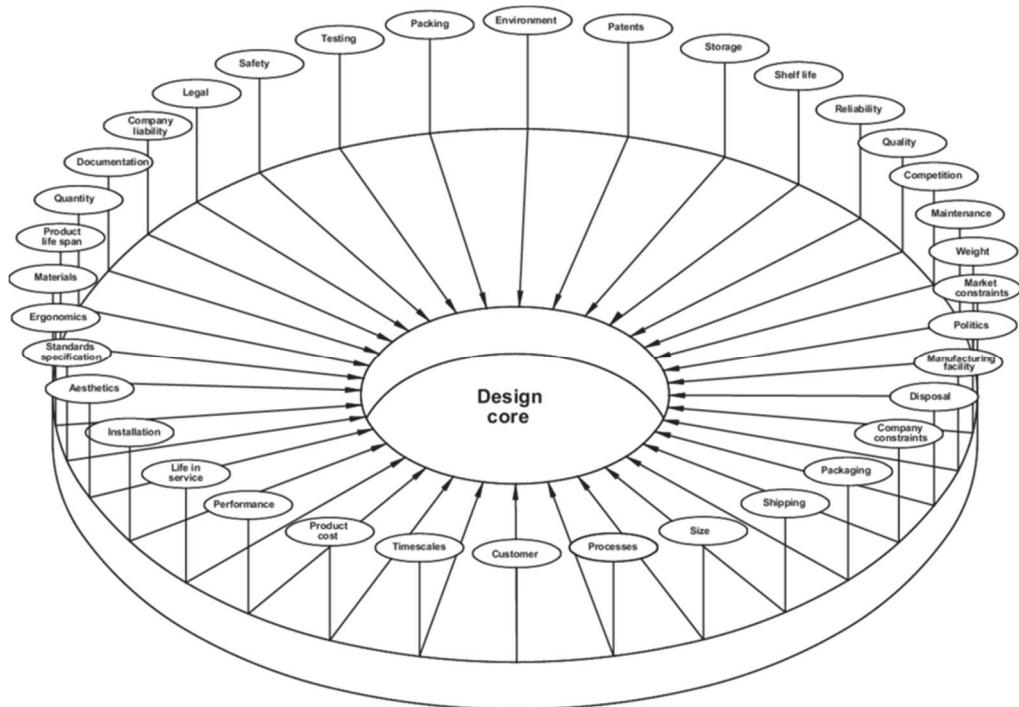
Porém, mesmo havendo desacordos e conflitos é necessário que exista integração entre estes envolvidos para que o processo se desenvolva e, assim o projeto seja concluído com êxito. Duarte et al. (2008) também destacam que há um paradoxo devido a isso e que se gera uma nova complexidade pois qualquer que seja o objeto a ser concebido, ele não pode ser pensado realizando uma mera justaposição de técnicas, sendo necessário integrar as diferentes partes e, portanto, deve haver coordenação entre os atores. Destaca também

que havendo grande diversidade de atores e objetivos distintos, os desacordos e conflitos são a regra.

Ao longo do processo de concepção há uma construção progressiva do programa pelos atores envolvidos a fim de garantir sua coerência com as necessidades do projeto, da obra e de sua utilização (MARTIN, 2000; CORDEIRO, 2003).

O papel da gestão na construção de um modelo para a representação do processo de projeto pode ser esclarecido a partir do conceito de *Product Design Specification* (PDS), Pugh (1974). O autor explica metaforicamente este modelo ao comparar a gestão de um projeto ao malabarista circense, onde uma equipe de projeto deve manter os diversos pratos girando durante todo o processo, como ilustrado na figura 1. Assim, a gestão deve articular a equipe de projeto na construção de um consenso negociado em torno das especificações de projeto.

Figura 1: Especificação de Design de Produto



Fonte : Pugh (1974)

Campos (2002) destaca esta abordagem de negociação que há dos objetos de concepção não só entre ator e objeto, mas também entre diferentes atores como fornecedores e consumidores. Segundo ele "...as diferentes visões

são conciliadas na construção dos objetos, mas deve-se destacar ainda que não se trata de uma síntese dos diferentes interesses mas de uma sobreposição, ou seja, as diferenças nem sempre são desfeitas”.

Segundo Clark e Fujimoto(1991) o projeto de um produto complexo pode ser comparado analogamente a um grupo musical, essa comparação se dá ao fato que para que a execução seja realizada adequadamente é necessário que exista boa comunicação, especialização e coordenação.

O projeto é um processo social, que envolve não só a participação de diversos atores, mas a interação destes em torno dos diferentes objetos que serão transformados num mundo comum aos diferentes atores como é apontado por Bucciarelli (2012). Segundo este autor, uma vez que diferentes atores tratam de diferentes partes do objeto de concepção, o processo de projeto depende das interações e das negociações entre os mesmos para encontrar um compromisso comum onde devem buscar conciliar suas descobertas, propostas e reivindicações visando um significado.

3.1.2 Multidisciplinaridade e Interdisciplinaridade

Um fator importante a ser considerado em uma equipe multidisciplinar é a diversidade entre os atores, ou membros da equipe, envolvidos no projeto ou participantes de uma organização. Aquino Alves e Galeão-Silva (2004 apud BARREIRO et al., 2015) afirmam que procurar a formação de equipes compostas por membros com habilidades e experiências diferentes entre si, é uma estratégia organizacional focada na vantagem e diferenciação no mercado

Robbins (2002 apud FERREIRA, 2017), conceitua equipe como dois ou mais indivíduos interdependentes e interativos, que se unem com um objetivo em comum.

Em busca de cumprir com esse compromisso comum, como foi discutido no tópico anterior, os atores devem interagir utilizando seus conhecimentos diferentes e especializados. Esses conhecimentos podem ser aplicados de forma multidisciplinar ou interdisciplinar. Artmann (2001) aponta que há diferença entre estes termos onde, segundo esta autora a multidisciplinaridade é a simples justaposição de disciplinas abordando o mesmo objeto a partir de perspectivas diferentes. Enquanto que a interdisciplinaridade busca “superar as fronteiras

disciplinares” unindo ou sintetizando os conhecimentos científicos entre os cientistas, sendo observada uma troca de informações e conhecimentos, integrando esquemas e métodos.

Essa multidisciplinaridade é abordada por Mottecy (1990 apud SANTOS, 1995) onde retrata a integração e a colaboração entre as áreas especialistas envolvidas no projeto onde destaca que para tanto “forma-se um grupo de trabalho responsável pelo projeto, composto de especialistas de várias áreas, que devem agir de uma maneira multidisciplinar, discutindo simultaneamente todos os aspectos do projeto”. O trabalho conjunto de especialistas com formações distintas permite integrar, harmonizar e complementar os conhecimentos e habilidades dos integrantes da equipe para cumprir o objetivo proposto, segundo Leite et. al (2005).

Essa integração exige uma vasta comunicação entre os especialistas, objetivando unir estes atores em um grupo, a fim de criar processos de comunicação com a distribuição adequada das informações pertinentes a estes integrantes do time composto para intensificar a troca de conhecimentos. Fabrício e Melhado (1998) destacam que durante a construção, a conformação de grupos multidisciplinares de projeto torna-se complicada devido à grande fragmentação do processo de desenvolvimento de um projeto com diversos projetistas contratados. Segundo eles, “a organização de equipes de projetos envolve não só a articulação de diferentes departamentos de uma empresa, mas importantes aproximações entre diferentes pessoas e empresas.”

Clark e Fujimoto (1991 apud BUENO e DE TOLEDO, 2017) explicam que integração entre equipes multifuncionais tem função positiva devido a comunicação contínua e proximidade entre seus membros, visando um melhor desempenho em tempo do projeto.

Considerando as contribuições dos diversos atores nesse processo social no desenvolvimento de um projeto e, consequentemente, na construção de um produto se faz necessário o uso de interdisciplinaridade como ferramenta de comunicação entre os envolvidos. Floriani (2000), explica a interdisciplinaridade como “a articulação de diversas disciplinas para melhor compreender e gerir situações de acomodação, tensão ou conflito explícito entre as necessidades, as práticas humanas e as dinâmicas naturais”.

Segundo Japiassú (1982 apud ALVES et AL., 2004) “disciplinaridade” é um problema tendo como solução a prática interdisciplinar. Este autor aponta que para isso indica-se a presença de profissionais de várias áreas como necessidade intrínseca ao projeto interdisciplinar por meio da presença de equipes multidisciplinares.

Analizando as relações de trabalho Matos et al. (2009) discursam sobre o modo como nas equipes interdisciplinares, são considerados a forma como o processo de trabalho e a compreensão acerca dos seus componentes (finalidade, objeto, instrumentos, força de trabalho) são desenvolvidos visando se obter um resultado.

De maneira interdisciplinar, a teoria geral do projeto integra a psicologia social dos grupos através de trabalhos em design de engenharia englobando o estudo das pessoas (atividade), dos processos (gestão) e do contexto (estratégia). (PUGH, 1983; e PUGH E MORLEY, 1986 e 1988).

Jackson (1998) define o projeto como um processo de gestão e de deliberação que remete à interação e a construção social durante o seu desenvolvimento. Desta forma, segundo o autor, é inútil do ponto de vista desta construção social entender o objeto de concepção sem relacionar os atores do projeto. O autor discute ainda que melhor que aplicar métodos específicos a cada etapa do processo de concepção, é elaborar uma modelização mais rica do processo de projeto e uma construir as condições apropriadas para transformar as representações destes atores. Discute ainda que a concepção é uma heurística coletiva guiada por um projeto, onde haverá negociação e discussão entre o desejado e o possível. Assim, a estruturação do projeto deverá considerar os desafios sociais que o envolve, havendo reajustes constantemente entre os atores da equipe. Consequentemente, o resultado será mais adequado à medida que existem mais espaços de discussão entre os envolvidos do projeto.

A ação voltada para o entendimento ou consenso é diferente daquela orientada para o sucesso, segundo Habernas (1987 apud ARTMANN, 2001). Destaca que o entendimento é um processo comunicativo visando obter um consenso provisório, mas renovável. A isto chama de *Verstandingung*.

Pode-se dizer que a construção física do espaço de trabalho depende da construção social do projeto, pela qual se estabelecem relações de cooperação,

comunicação e diálogo, que permitem em momentos diversos a confrontação de pontos de vista e necessidades dos diversos agentes. (DUARTE et al,2008).

3.2Interface Homem x Máquina (Usuários x Produto)

É imprescindível que para uma utilização adequada de um produto ocorra a melhor interação possível entre ele e seu usuário. Assim aquele que o utiliza poderá aproveitá-lo de maneira mais confortável ou eficiente. Para tanto, faz-se necessária uma boa interface entre homem (usuário) e máquina (equipamento).

Interface é o nome dado a toda a porção de um sistema com a qual um usuário mantém contato ao utilizá-lo, tanto ativa quanto passivamente. A interface engloba tanto software quanto hardware (dispositivos de entrada e saída, tais como: teclados, mouse, *tablets*, monitores, impressoras e etc.). Considerando a interação como um processo de comunicação, a interface pode ser vista como o sistema de comunicação utilizado neste processo (PRATES e BARBOSA,2003)

Para o usuário a integração com o equipamento se dá por meio da interface, que é comumente definida como algo intermediário entre dois objetos distintos que não têm compatibilidade entre si.

Para Almeida e Toledo (1992) a interface pode ser classificada em dois tipos. A primeira remete ao grau de facilidade de operação e manuseio do produto e a segunda se refere aos riscos de acidentes ocasionados pela utilização do produto.

Quanto à facilidade de manuseio vale ressaltar que novas configurações ou inovações podem confundir o usuário representando uma espécie de “labirinto” para quem usa, inibindo sua utilização, ou ainda, a incorporação dos benefícios oferecidos pelo produto, segundo Romero Filho (2004).

3.2.1 Integração dos Usuários

Na busca de se inserir de forma competitiva ou de se manter em um mercado cada vez mais exigente as empresas devem buscar satisfazer as necessidades de seus clientes, e ao desenvolver um produto, atender seus desejos e suas expectativas. Desta maneira, almejam valorização no mercado. Como explica Scatolim et al. (2008) que para conseguir atrair um consumidor o

produto deve satisfazer uma demanda que envolve diversos atributos e cita que são criatividade, beleza, funcionalidade e preço acessível. Já Kotler (1998), escreve que um produto deve alcançar as expectativas do cliente para que este se sinta satisfeito, caso não alcance totalmente as expectativas do consumidor este se tornara desapontado, mas ficará encantado se exceder as suas expectativas podendo ainda influenciar em compras futuras.

Para entender tais necessidades e satisfazer ou exceder as expectativas se faz necessário integrar o usuário ao projeto. Bueno e De Toledo (2017) abordam este tema destacando que a integração das partes interessadas e compartilhamento de informações se faz necessária devido ao alto nível de incertezas presentes nos ambientes de desenvolvimento de produtos.

Há dois tipos possíveis de integração: Integração Interorganizacional e Integração Intraorganizacional. Entende-se por integração Interorganizacional a colaboração com clientes, fornecedores, institutos de pesquisa, detentores de tecnologia, isto é, segmentos externos à organização. Já a Integração Intraorganizacional, conhecida também por integração interdepartamental ou interfuncional, está associada ao compartilhamento de informações e envolvimento entre as funções ou departamentos internos da organização (LAWRENCE; LORSCH, 1973; CLARK; WHEELWRIGHT, 1993; KAHN, 1996; BUENO; DE TOLEDO, 2017).

Quanto maior for o distanciamento entre desenvolvedores e clientes, ou usuários, maior será o desvio entre o esperado e o produzido, sendo assim se faz necessário que ocorra a integração do cliente ao projeto.

Hippel (1988) destaca a importância de integração do usuário, pois este pode ser visto como a fonte principal do processo de inovação tecnológica. Segundo este autor “Lócus de quase todo o processo de inovação é centrado no usuário”, ou seja, o usuário possui o lugar ou a posição mais importante no processo de desenvolvimento de um produto. Segundo GONZÁLEZ e DE TOLEDO (2012):

A relevância da gestão da integração do cliente (IC) no processo de desenvolvimento de produto (PDP) está no fato de que, de maneira geral, a empresa tem capacidade para desenvolver soluções para as necessidades dos clientes e os clientes possuem informações sobre seus problemas e necessidades, para os quais

buscam respostas, e que podem auxiliar no desenvolvimento mais adequado das soluções.

Como ferramenta na identificação das necessidades do cliente Polignano e Drummond (2001) destacam a utilização da pesquisa de mercado para atender melhor as expectativas do cliente, assim como seu perfil e a avaliação dos conceitos auxiliando na tomada de decisão no desenvolvimento do produto.

Devido a esta importância deve-se considerar que as especificações de produto devem ser definidas de forma adequada no início desenvolvimento do projeto, caso contrário podem comprometer a aceitação do produto pelos usuários além de comprometer os investimentos da organização, como explicam NICKEL et al (2010 apud ANTONELO et al, 2015).

Com isso busca-se atender as expectativas dos projetistas, patrocinadores e, principalmente, dos usuários do produto concebido.

Para tanto pode ser citado o que Bishu (2000) retrata sobre três atributos relacionados com a interação que um usuário tem com o produto. São eles: A função, a estética e o desempenho, onde explica que a estética é a aparência, e o estilo no qual os produtos são observados pelo usuário, tendo uma função mais subjetiva e difícil de mensurar, sendo quase tão importante quanto a função. Este mesmo autor escreve que "... a maneira como uma pessoa se sente em relação a um objeto ou uma coisa influencia o sucesso que terá em usá-la". Tendo como último atributo o desempenho, relacionado à confiabilidade esperada pelo usuário.

Estes atributos são de grande importância, considerando-se que será instalado no veículo do cliente agregando ou alterando a percepção do mesmo em relação ao seu próprio equipamento devendo, portanto, agradá-lo tanto funcionalmente quanto esteticamente.

3.2.2 Dispositivo motociclístico/ciclístico

Muitos cidadãos buscam formas alternativas de transporte para fugir dos engarrafamentos e caos do trânsito, buscam mais agilidade ou simplesmente evitam os transportes públicos por questões relacionadas à segurança, entre outros fatores. Estes acabam por optar pela aquisição de motocicletas. Entretanto existem aqueles que pensam de forma diferente. É notável que nos últimos anos há um grande aumento do uso de bicicletas no Brasil, seja pela simples prática do esporte visando um hábito ou estilo de vida mais saudável, seja pela alternativa prática e econômica deste tipo de transporte. Há ainda aqueles que o preferem devido ao baixo impacto ambiental, por gerar pouca poluição.

Motociclistas e ciclistas durante o trânsito ou passeios sentem a necessidade de se conectarem aos seus *smartphones*. Said et al(2014) disserta sobre a utilização de dispositivos móveis e relata que são muito comuns no mundo atual sendo amplamente utilizados na vida pessoal e profissional.

Dantas e Vidal (2016) apontam sobre como o mundo atual está configurado, exigindo cada vez mais velocidade e eficiência e que para atender essas necessidades o ser humano recorre às novas tecnologias tornando-se dependente de tais equipamentos. Isso está relacionado ao que Tapscott (2010) relata sobre como ultimamente o desenvolvimento de novas tecnologias tem contribuído para mudanças na relação entre o homem e o mundo.

Ciclistas e motociclistas também estão inseridos neste contexto e é comum que estes, assim como qualquer outro usuário condutor de um meio de transporte, utilizem tecnologias de rastreamento para monitorar sua localização geográfica, por exemplo. De Souza e Penha (2016) evidenciam o uso frequente de tecnologias do tipo GPS (Global Position Systems) com o objetivo de compreender detalhadamente o comportamento de viagem dos ciclistas.

Com o objetivo de contribuir para a integração entre motociclistas (ou ciclistas) e a utilização de *smartphones* de forma segura e saudável para comunicação por meio de chamadas, ouvir músicas ou principalmente a utilização de GPS que o projeto de concepção deste dispositivo eletrônico citado é proposto.

4. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para este trabalho é caracterizada como descritiva, pois este tipo de pesquisa apresenta as características de determinada população ou fenômeno sem o compromisso de explicar seus fenômenos segundo Vieira (2002), ou como Fantinato (2015) descreve, a pesquisa descritiva simplesmente descreve fatos ou fenômenos de uma realidade selecionada. Neste caso a pesquisa é uma pesquisa-ação, na qual o pesquisador participa da pesquisa avaliando sua própria prática, onde serão apresentadas as vantagens de se formar uma equipe multidisciplinar para o projeto de desenvolvimento de um produto. Especificamente para este estudo, o produto é um controle remoto sem fio acoplado ao guidão de motos e bicicletas para dispositivos eletrônicos.

Em determinado momento do projeto houve pesquisa bibliográfica, a fim de fundamentar teoricamente a abordagem para orientação do projeto e melhor apresentação das metodologias aplicadas no desenvolvimento deste trabalho. Tal pesquisa é citada na fundamentação teórica.

Nesta pesquisa-ação, é apresentada uma equipe multidisciplinar formada por quatro membros, com formações acadêmicas distintas, que durante o período de um ano trabalharam em conjunto de forma interdisciplinar visando a construção da invenção supracitada. Estes integrantes da equipe são apresentados da seguinte maneira:

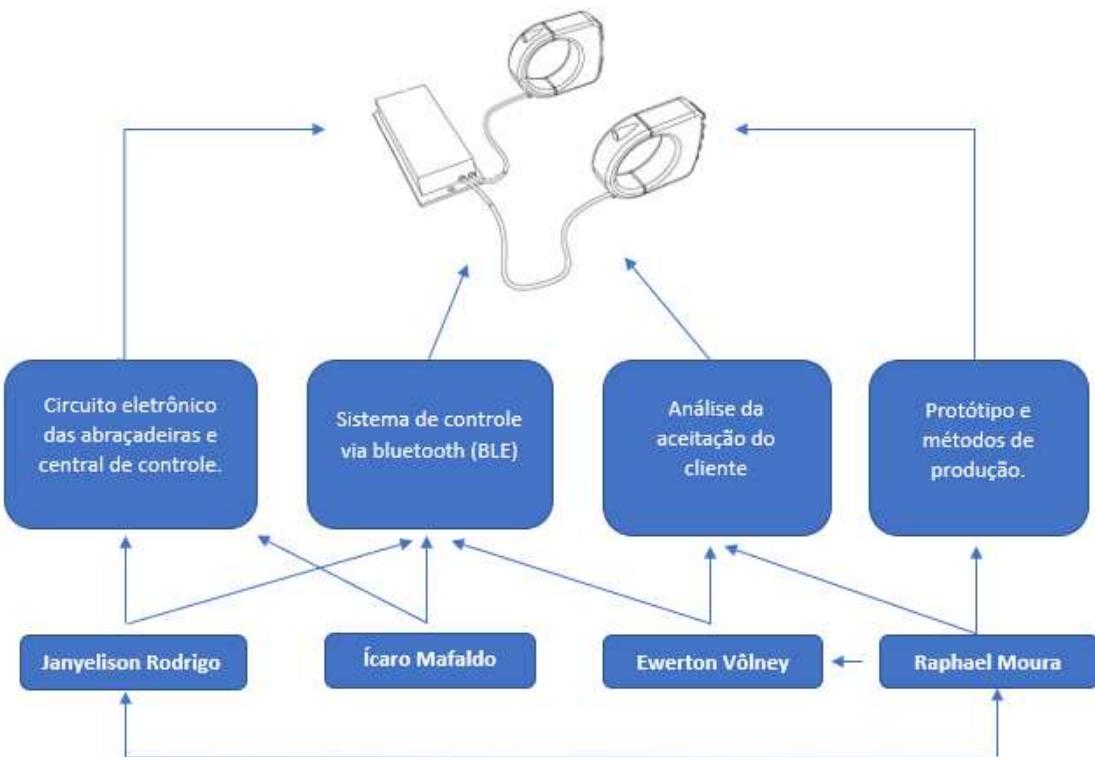
- a) Janyelison Rodrigo (inventor): Idade: 29 anos. Graduando em Engenharia elétrica. Afinidade com manutenção de simuladores, máquinas e aparelhos eletrônicos. Contribuição para o projeto: Desenvolver o circuito eletrônico das abraçadeiras e central de controle.
- b) Ícaro Mafaldo (inventor) Idade: 25 anos. Graduando em Engenharia da Computação. Afinidades em eletrônica, programação, sistemas embarcados, sistemas Android, dispositivos da família nRF51 da Nordic. Contribuições para o projeto: Desenvolver o sistema de controle de funções de Smartphones via bluetooth (BLE)

c) Ewerton Vôlney (inventor): Idade: 31 anos. Graduado em Geoprocessamento e, atualmente, estudante de Ciências da Computação. Afinidades em linguagem de programação e desenvolvimento de novos produtos. Contribuições para o projeto: Desenvolver soluções, acompanhar o desenvolvimento dos produtos, a aceitação do cliente e prospecção de novos projetos.

d) Raphael Moura: Idade: 29 anos. Graduado como Tecnólogo em Automação Industrial e, atualmente, graduando em Engenharia de Produção. Afinidades em Gestão de pessoas, gestão de projetos e desenvolvimento de produto. Contribuição para o projeto: Desenvolver o protótipo, manter o foco da equipe durante as reuniões decisórias e propor os melhores métodos de produção.

Assim, estes membros se integravam inicialmente de tal forma a construir o produto como ilustra a figura 2.

Figura 2 – Relação dos membros com suas atividades



Fonte: Elaborada pelo autor

Os estudos de caso transmitem, em geral, as características de investigação qualitativa, segundo Meirinhos e Osório (2016). Este tipo de investigação é discutido por Alves e Silva (1992) que descrevem a análise qualitativa como um fenômeno recentemente caracterizado por um processo indutivo focado na fidelidade ao universo de vida cotidiano dos sujeitos. Paulilo (1999) descreve a investigação qualitativa da seguinte forma:

A investigação qualitativa trabalha com valores, crenças, hábitos, atitudes, representações, opiniões e adequa-se a aprofundar a complexidade de fatos e processos particulares e específicos a indivíduos e grupos. A abordagem qualitativa é empregada, portanto, para a compreensão de fenômenos caracterizados por um alto grau de complexidade interna.

A abordagem adotada é apresentada de forma qualitativa através da descrição das reuniões, análise das atas produzidas nos encontros, apresentação dos resultados obtidos e demais interações entre os membros.

Tais dados foram coletados por meio de pesquisa de campo participativa de um dos membros sendo este o facilitador dos encontros e discussões. Este membro assumiu dois personagens distintos, o primeiro como membro integrante da equipe e desenvolvedor do projeto do produto, o segundo como observador da relação entre os membros para escrever este trabalho.

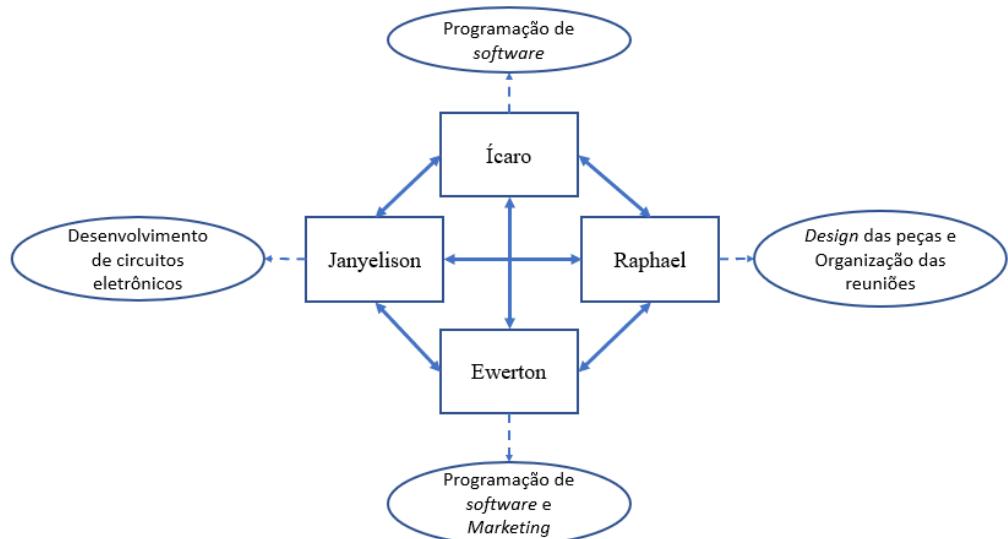
Os encontros ocorreram de forma presencial nas residências dos integrantes da equipe ou através de meios de comunicação “*online*”, como vídeo conferência. Outra forma de reunião utilizada foi por meio da interação em grupo em aplicativos de mensagens instantâneas. Este último recurso foi aderido visando o acompanhamento da execução das atividades no intervalo entre as reuniões, alinhamentos de rápida resolução e o agendamento das reuniões presenciais, sendo escolhido devido à sua praticidade e agilidade de obtenção de resposta. A comunicação *online* traz benefícios para o compartilhamento de informações pois ultrapassam restrições de espaço e tornam o processo comunicativo mais flexível, como explica Marques (2008).

As reuniões eram realizadas com o objetivo de discutir os melhores métodos e técnicas a serem aplicadas para o andamento do projeto, discutindo conceitos e suas aplicações, e apresentar os resultados obtidos até a presente data, desta forma expectativas são alinhadas e metas são revisadas e estabelecidas. Estas reuniões têm periodicidade quinzenal onde deveriam estar presentes ao menos 3 dos 4 integrantes, presencialmente ou por vídeo conferência. Para motivar a discussão dos temas, técnicas utilizadas foram discussões interdisciplinares, tempestade de ideias (*brainstorming*) e a aplicação de um roteiro com o objetivo de se ter discussões ágeis. O roteiro para as reuniões tem a seguinte sequência:

- 1) Verificação de pendências;
- 2) Análise das pendências, acompanhamento das tarefas e apresentação de resultados;
- 3) Elaboração de novas metas.

As discussões durante as reuniões geram troca de informações entre todos os membros. Desta maneira, a relação entre os membros durante as reuniões pode ser representada pela figura 3.

Figura 3 – Relação dos membros nas reuniões



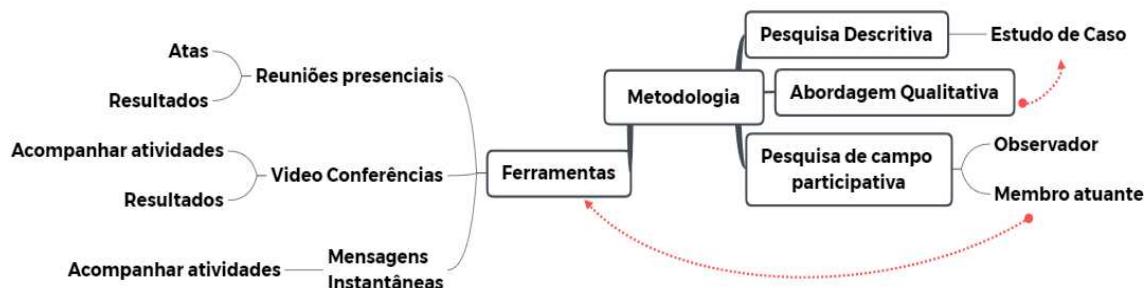
Fonte: Elaborada pelo autor

Como produto das reuniões tem-se uma ata para registrar os itens que foram abordados e cada encontro. Neste projeto foi adotado este tipo de ferramenta pois sua utilização é ideal para registrar os assuntos discutidos nas reuniões, metas para os próximos encontros, ao mesmo tempo que resgata conteúdos passados. Similar ao roteiro das reuniões, estas atas são estruturadas em três partes: a primeira consiste em relatar os itens que foram estabelecidos como metas das reuniões anteriores que ainda constam alguma pendência, a segunda parte contém os registros discutidos na reunião presente, e na terceira são anotadas as metas para a próxima reunião, muito similar ao modelo *kanban*, onde neste modelo se tem as atividades a executar, em execução e executadas. Um exemplo destas atas é apresentado no Apêndice deste trabalho onde pode-se ver os assuntos discutidos na data destacada.

Os resultados obtidos até a presente reunião eram apresentados de forma informal, utilizando os recursos mais adequados a sua configuração, seja em desenhos em papel, placa de circuitos em matriz de contato ou ainda arquivos em CAD (*Computer Aided Design* ou Desenho Auxiliado por Computador, em português), por exemplo.

Para melhor ilustração da metodologia aplicada, a figura 4 representa em forma de mapa mental a abordagem adotada.

Figura 4 – Mapa mental da Metodologia



Fonte: Autoria própria realizada em software XMind

Durante certo decorrer do projeto, duplas foram formadas para aproximar aqueles que tinham atividades afins objetivando maior agilidade na sua execução, estes encontros não seguiam roteiros nem tinham local pré-definido,

pois deveriam ficar a cargo de cada dupla a escolha de quando e onde realizá-los.

5. DESENVOLVIMENTO

5.1 O produto

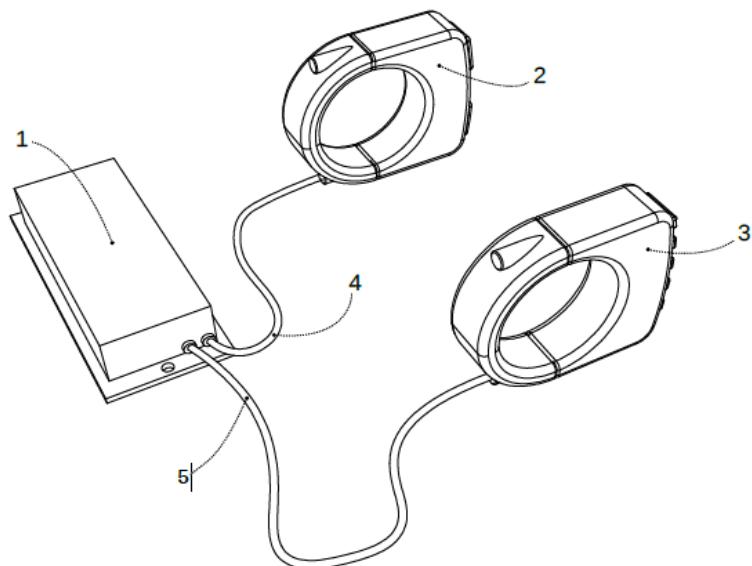
Atualmente é comum a utilização de dispositivos eletrônicos móveis das mais diversas qualidades, principalmente telefones celulares ou *smartphones*. Controles remotos com comunicação via tecnologia *bluetooth* tornaram-se populares entre muitos condutores de veículos com volante, permitindo a esses usuários o atendimento de chamadas ou a reprodução de suas músicas favoritas enquanto pratica a direção de seu automóvel, podendo desta maneira se manter seguro tendo em vista que suas duas mãos estão posicionadas no volante. Porém, estes controles citados não são adequados para instalação em guidão, utilizados em motos e bicicletas devido à sua configuração de projeto.

O produto a ser desenvolvido pela equipe multidisciplinar é denominado de “Controle Remoto Sem Fio Para Dispositivos Eletrônicos” e tem como princípio ser um dispositivo com a função de controlar de forma remota um equipamento eletrônico a este conectado, sua utilização visa ser utilizado apenas em veículos e máquinas com guidão, possibilitando ao seu usuário utilizar de forma segura seus dispositivos eletrônicos enquanto guiam seu veículo ou operam sua máquina.

Esse produto permitirá que os condutores destes veículos utilizem seus dispositivos eletrônicos enquanto mantêm a atenção visual no trânsito ao mesmo tempo que permanecem com suas mãos no guidão, assim podem utilizar um fone de ouvido ou *headset* para ouvir as mídias ou chamadas telefônicas, proporcionando aos condutores estabilidade na condução e segurança do trânsito.

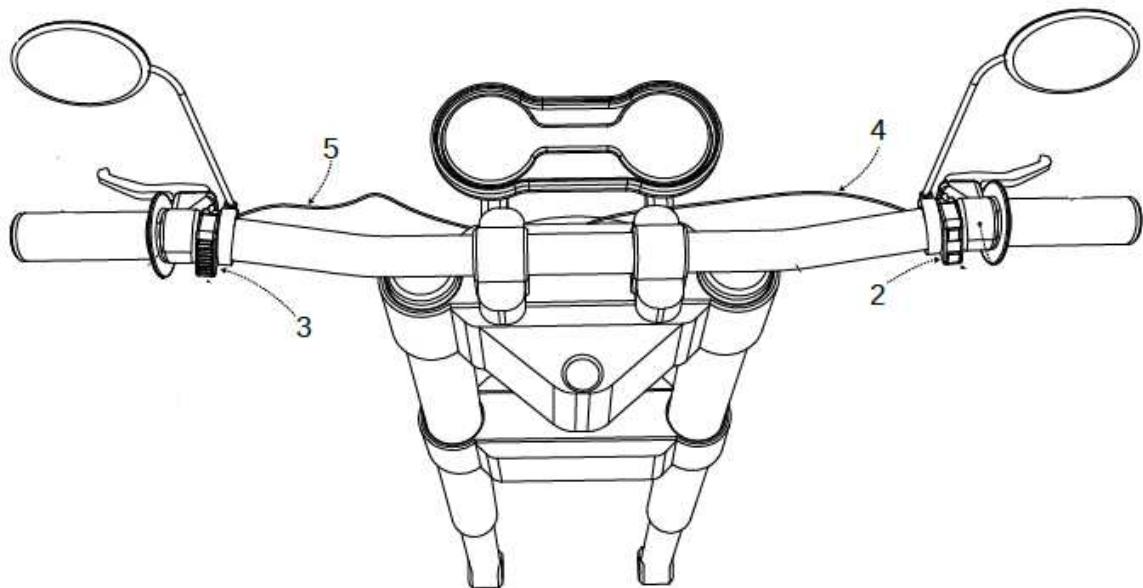
Na figura 5 e 6 fica ilustrado o produto a ser projetado onde tem que os componentes são dispostos da seguinte maneira: (1) central de controle; (2) e (3) braçadeiras para chamadas telefônicas e controle de mídias, respectivamente; (4) e (5) cabos de conexão com a central de controle.

Figura 5 – Ilustração do produto



Fonte: Patente nº BR 10 2017 010086-3 A2

Figura 6 – Simulação do Produto Instalado



Fonte: Patente nº BR 10 2017 010086-3 A2

A ideia surgiu da criatividade de Janyelison e Ícaro ao perceberem esta necessidade demandada por um deles, Janyelison. Este sentiu a necessidade de ouvir músicas durante sua viagem, costume que teve sua origem quando o

mesmo exercia a atividade de condução em outros veículos, porém na motocicleta existe a dificuldade em operar o *smartphone* durante sua condução pois gera desconforto e coloca a vida do motociclista em risco quando se retira uma das mãos do volante. Esta ideia foi compartilhada com seu colega e partir daí os inventores supracitados se uniram elaborando o primeiro protótipo que instalou em seu veículo a primeira versão desenvolvida por ambos.

5.2 Protótipo inicial

Os dois inventores citados no tópico anterior construíram de forma semi-artesanal a primeira versão, sendo esta instalada na moto daquele que é usuário deste tipo de veículo. Esta versão foi desenvolvida em anéis metálicos, que envolviam o guidão, com botões improvisados e conexões precárias. Entretanto conseguia executar bem suas funções básicas de executar áudios de mídias do aparelho celular conectado.

A figura 7, 8 e 9 são fotografias desta versão instalada. Contudo, este modelo foi construído com a conexão de não contemplava alguns aspectos relacionados à preservação das conexões elétricas e confiabilidade das mesmas, assim como estava sujeito a oxidação.

Figura 7 – Protótipo 1 instalado



Fonte: Registrada pelo autor

Figura 8 – Destaque abraçadeira esquerda do primeiro protótipo



Fonte: Registrada pelo autor

Figura 9 – Destaque abraçadeira direita do primeiro protótipo



Fonte: Registrada pelo autor

Entretanto esta versão teve sua evolução estagnada enquanto que seus inventores sentiam a necessidade de elaborar modelos mais sofisticados e em outros tipos de materiais visando menos custos, maior praticidade de confecção e com isso adentrar no mercado com um produto competitivo.

Desta forma, foram convidados a participar do projeto dois novos integrantes. Foram Ewerton, graduando em Ciências da Computação e possuidor de afinidades relacionadas a marketing, e Raphael, Graduando em Engenharia de Produção com afinidades com desenvolvimento de produto e projetos. Todos os integrantes já foram citados no tópico de Metodologia deste trabalho, onde suas funções iniciais são ilustradas.

5.3 Organograma da equipe

Com a equipe formada, sentiu-se a necessidade de construir um organograma para melhor definir se haveria alguma hierarquia ou qualquer tipo de subordinação. Entretanto, os membros chegaram à conclusão que devido às particularidades de cada um de seus membros e suas funções esse organograma teria forma horizontalizada pois assim, as decisões todos seriam equivalentes entre si, ou seja, teriam pesos iguais e qualquer avanço teria que ser acordado entre toda a equipe.

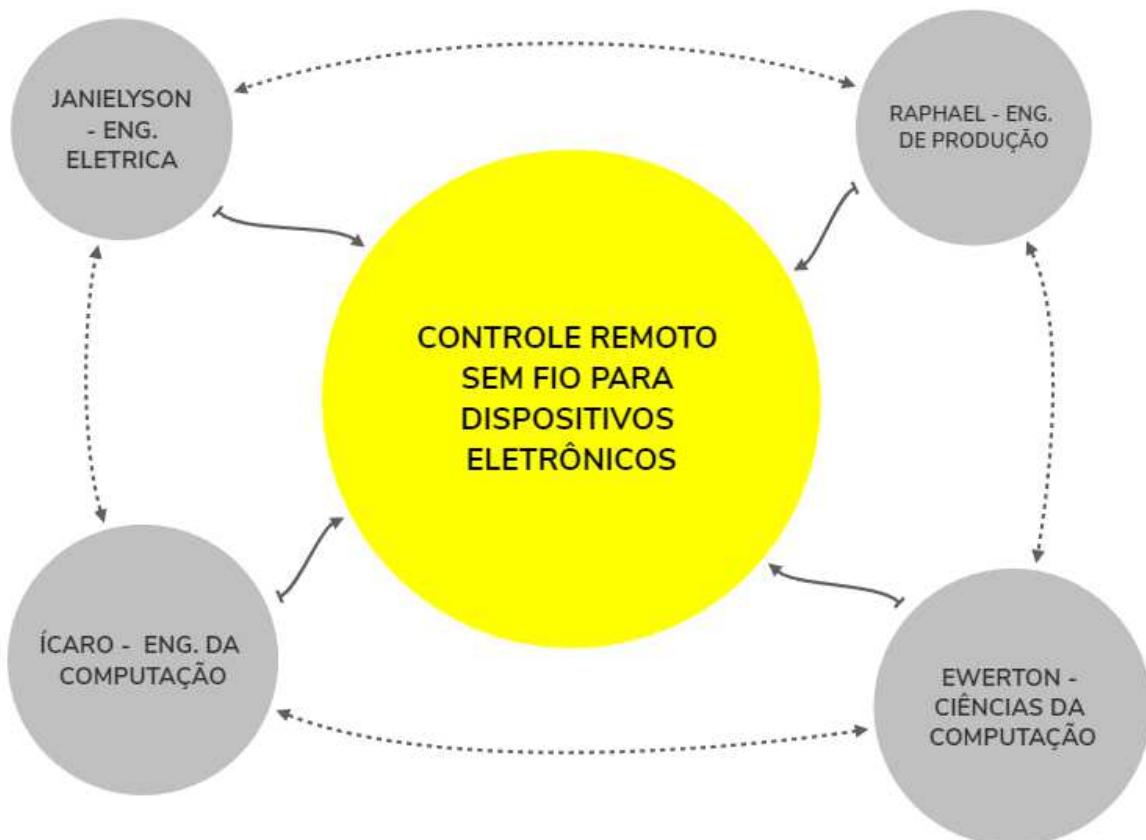
O organograma é expresso pela figura 10 onde fica evidente que todos estão no mesmo nível hierárquico e acima de todos está o objetivo visado, o produto a ser desenvolvido. A figura 11 destaca apenas a relação entre os membros na execução das atividades que contribuíram para a construção do projeto onde está representada a dinâmica destes membros buscando atingir o mesmo objetivo. Esta ilustração não expressa o envolvimento das reuniões onde todos os membros discutiam sobre os temas expostos.

Figura 10 – Organograma da equipe



Fonte: elaborada pelo autor

Figura 11 - Relação da equipe nas atividades com foco no produto



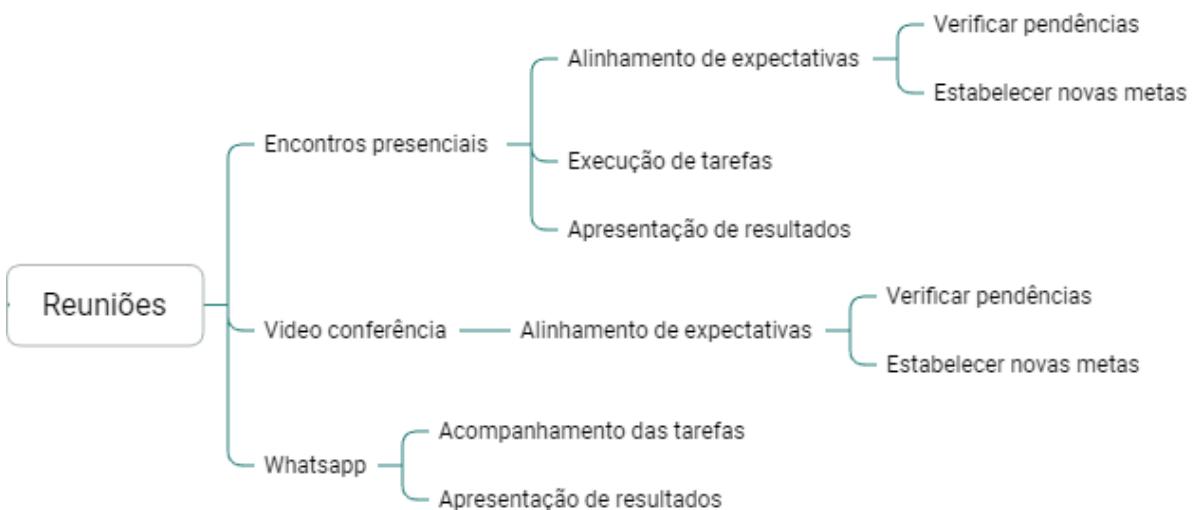
Fonte: elaborada pelo autor

Desta forma, estes membros se encontraram para cumprir com o desenvolvimento deste produto, discutindo novas ideias, elaborando novos desenhos e protótipos e realizando testes de uso. Estes encontros e resultados serão discutidos no tópico a seguir.

5.4 Resultados

Com o objetivo de concluir o projeto foi adotada a metodologia de encontros das mais diversas formas. Foram dados por meio de encontros presenciais, vídeo conferências e aplicativos de mensagens instantâneas. A figura 12 ilustra em forma de mapa mental esta organização das reuniões da equipe onde os resultados destes encontros serão apresentados a seguir.

Figura 12 – Reuniões da equipe



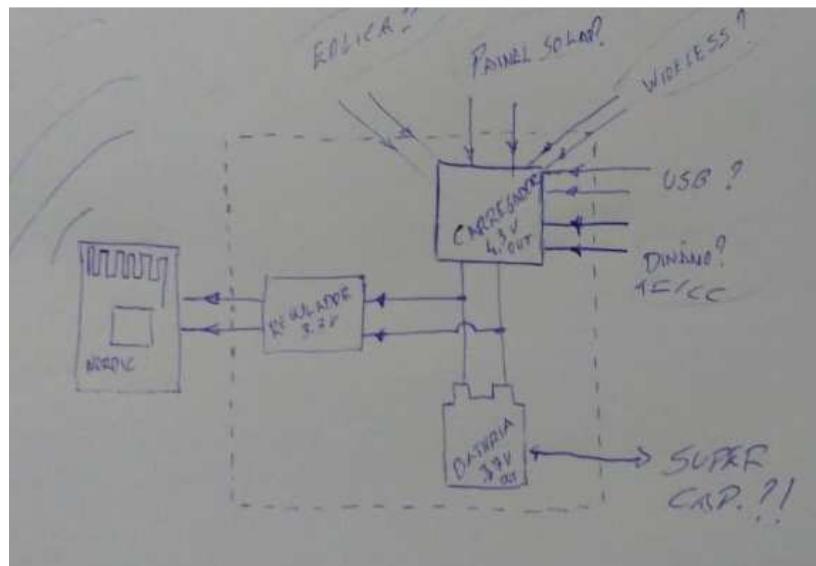
Fonte: Elaborada pelo autor

5.4.1 Encontros presenciais

Foi definido que os encontros seriam realizados nas residências dos integrantes com frequência quinzenal, com a presença de ao menos três dos quatro membros. Contudo, durante o período de desenvolvimento esta periodicidade foi prejudicada diversas vezes por motivos particulares dos membros, seja por questões pessoais ou profissionais de atividades que estes executam de forma paralela como tarefas acadêmicas, estágios, viagens de trabalho, entre outras.

O primeiro encontro foi realizado em meados de junho de 2018 na residência do inventor e responsável pelo desenvolvimento dos circuitos elétricos onde foram realizados debates acerca do projeto, alinhamento das funções e *brainstorming* sobre sugestões para o produto e assim dar início às atividades. Neste encontro todos os membros deram sugestões sobre o desenvolvimento do produto e seu conceito para torna-lo mais atraente ao mercado atendendo as demandas atualmente discutidas, tais como sustentabilidade, praticidade, entre outras. Estas ideias resultantes foram expostas em um quadro branco e organizadas de forma a buscar integrar um conceito tendo como resultado o esboço ilustrado pela Figura 13.

Figura 13 – Sugestões para o Produto



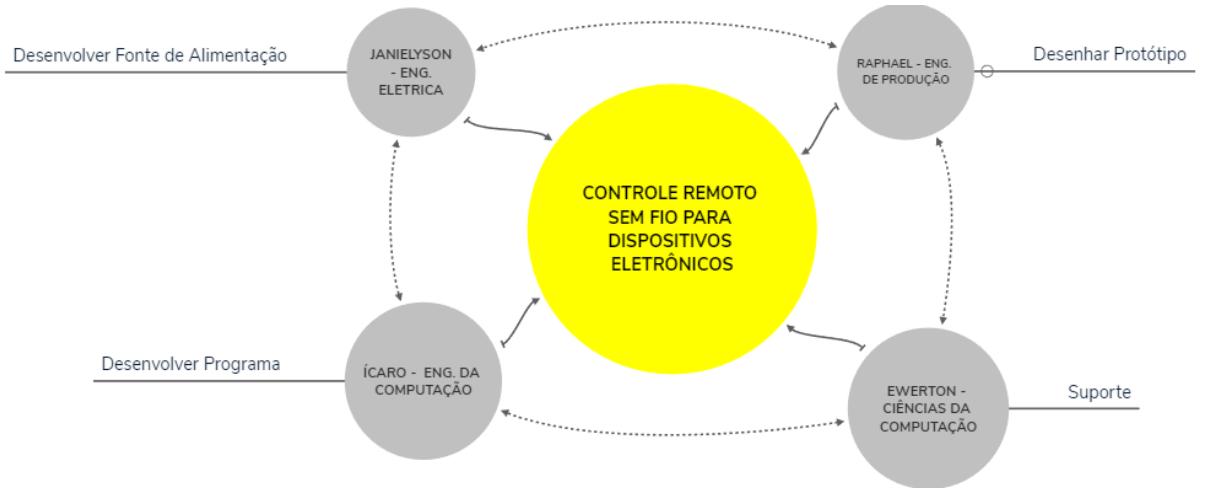
Fonte: Elaborada pelo autor

Nesta imagem ficam explícitas várias ideias, como a inserção do sistema de controle em placa Nordic inserção de super capacitor como função de bateria ou ainda fontes alternativas para alimentação de energia.

Desta reunião foram tomadas as seguintes decisões: Ícaro (programador) ficou incumbido de desenvolver o programa básico e inserir melhorias no existente; a Raphael foi atribuída a função de desenhar um modelo prático e viável para impressão em impressora 3D com o objetivo de instalação em sua bicicleta visando testes iniciais deste novo protótipo, enquanto que Janyelison (desenvolvedor do circuito) ficou com a tarefa de desenvolver uma fonte de alimentação capaz de alimentar a nova proposta e realizar suas conexões quando a impressão do modelo fosse finalizada.

Um fator curioso foi a decisão de atribuir à Ewerton, programador e marketing, a função de suporte aos outros membros devido à sua flexibilidade. Essas atividades são ilustradas pela figura 14.

Figura 14 – Contribuições iniciais de cada membro



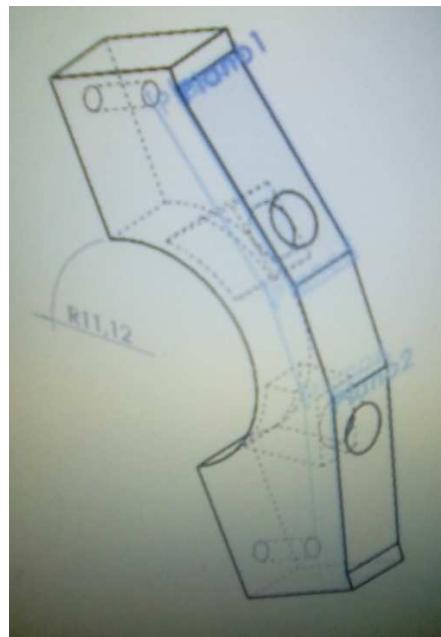
Fonte: Elaborada pelo autor

A maior parte dos encontros seguintes ocorreu na residência de Raphael, responsável pelo design do novo protótipo e por buscar métodos de fabricação para o produto final.

Nestas reuniões diversos resultados foram apresentados, os mais relevantes são citados a seguir.

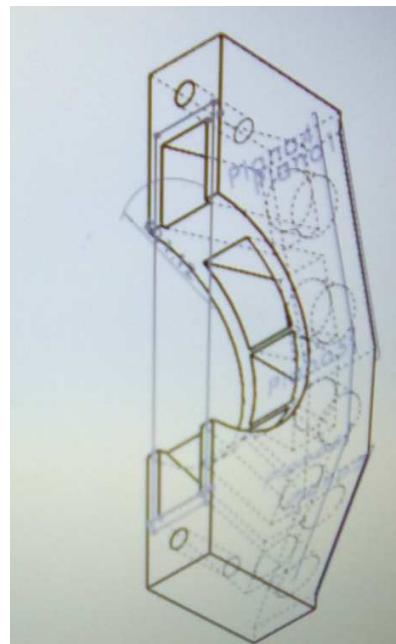
O primeiro resultado apresentado remete ao segundo protótipo. Foi desenvolvido pelo *designer* e ajustado com a contribuição de todos os membros, considerando ângulo de inclinação dos botões e cavidades para inserção dos componentes elétricos. Este protótipo foi desenvolvido utilizando ferramentas como softwares de modelagem e impressora 3D, operados pelo *designer* da equipe, e é apresentado pelas Figura 15, 16, 17 onde nas figuras 15 e 16 podem ser vistos os desenhos das cavidades para botões e componentes elétricos da abraçadeira esquerda, visualizando as cavidades citadas, e na figura 17 o resultado da impressão 3D.

Figura 15 – Cavidades dos botões da abraçadeira esquerda



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 16 – Cavidades dos componentes elétricos da abraçadeira esquerda



Fonte: Elaborada pelo autor

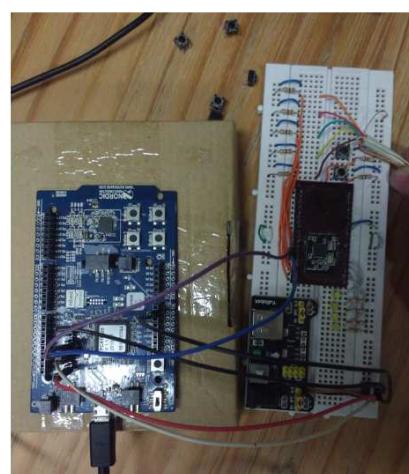
Figura 17 – Resultado da impressão



Fonte: Elaborada pelo autor

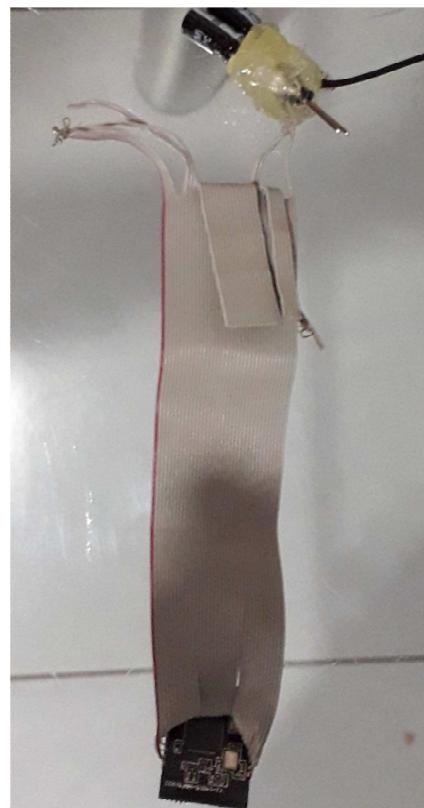
O segundo resultado remete ao conjunto da placa de controle. Composto por hardware e software foi parcialmente finalizado pela parceria entre programadores e o desenvolvedor dos circuitos, porém já apto para testes como apresentado. A figura 18 apresenta o circuito em matriz de contato ainda em fase de testes. E a figura 19 mostra o circuito impresso a ser instalado para teste de uso.

Figura 18 – Circuito em matriz de contato



Fonte: Foto elaborada pelo autor

Figura 19 – Circuito Impresso



Fonte: Foto elaborada pelo Autor

Como resultado final desta fase, o protótipo foi instalado na bicicleta de um dos membros como é apresentado pela figura 20.

Figura 20 – Protótipo instalado em bicicleta



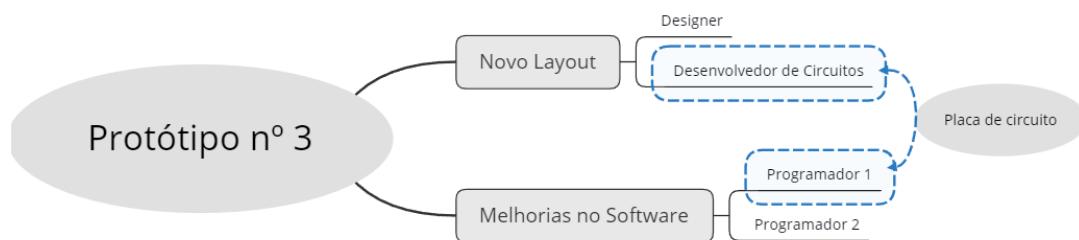
Fonte: Elaborada pelo autor

Após a montagem e utilização os membros se reuniram para discutir as dificuldades de implementação e pontos de melhoria. Neste encontro foram observados os seguintes aspectos:

- i. Dificuldade de instalação dos componentes elétricos nas cavidades das abraçadeiras;
- ii. O software apresentava oscilações de comunicação e execução de algumas de suas funções;
- iii. Desconforto na utilização dos botões da abraçadeira de ambos os lados devido ao seu tamanho e posicionamento.

Visando atender à essas novas demandas o grupo foi dividido em duplas por afinidade de tarefas, ficando organizado de tal forma onde ainda haveria contribuição mútua entre tais duplas tendo em vista a relação interdependente das atividades. Vale destacar que a estrutura organizacional permaneceu a mesma, o que houve foi apenas uma divisão para tarefas específicas. Assim, as duplas ficaram divididas da seguinte maneira: a primeira dupla formada por designer e desenvolvedor de circuito e a segunda dupla composta pelos programadores, esta nova estrutura organizacional é explícita pela figura 21.

Figura 21 – Estrutura organizacional em duplas

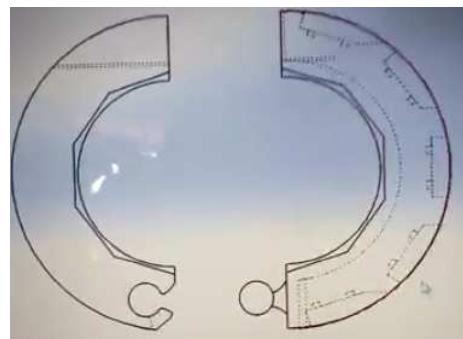


Fonte: Elaborada pelo autor

O terceiro resultado remete ao *software*, *hardware* e *layout* que receberam melhorias (figura 22). Alterações na placa do circuito foram necessárias devido às novas demandas, onde houve contribuição de um dos programadores, Ícaro, que propôs um novo desenho de circuito adequado ao novo layout da peça. Para esta atividade o desenvolvedor de circuitos e o programador citado trabalharam

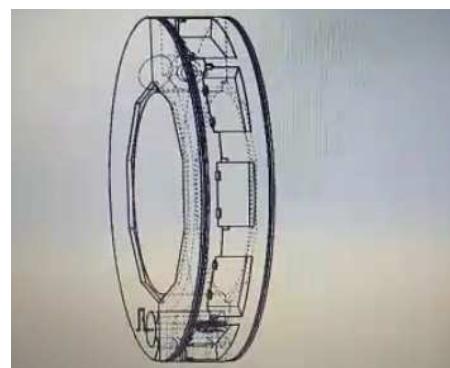
em conjunto tendo como resultado a abraçadeira que passou a receber seus componentes por cavidade frontal, como mostrado na figura 23.

Figura 22 – *Layout* do protótipo nº3



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 23 – Cavidades frontais do protótipo nº 3



Fonte: Elaborada pelo autor

Após impressão 3D da nova peça e inserção dos botões, foi obtido o resultado apresentado pelas figuras 24 e 25.

Figura 24 – Protótipo nº 3



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 25 – Segurando Protótipo nº 3



Fonte: Elaborada pelo autor

5.4.2 Encontros por vídeo conferência

Diversos encontros foram prejudicados pela rotina particular de cada um dos membros, seja por assuntos pessoais ou demandas provenientes de suas profissões e graduações. Com a finalidade de se evitar um grande intervalo entre os encontros e, consequentemente, mais atrasos no projeto foi adotada a reunião por vídeo conferência ou vídeo chamada.

Neste tipo de reunião é válida a mesma regra de estarem envolvidos ao menos três dos quatro membros, onde os assuntos seriam apenas a avaliação das atividades pendentes e o estabelecimento de novas metas tornando assim a reunião mais ágil, com menor duração e menos prejudicial àqueles faltantes ou que tinham pouco tempo disponível para aquele momento.

5.4.3 Aplicativos de mensagem instantânea.

Através de um aplicativo de mensagens instantâneas foi criado um grupo de comunicação entre os membros da equipe visando acompanhar as atividades que estavam sendo executadas entre as reuniões, presenciais ou vídeo conferência. Desta forma, alguns assuntos podiam ser adiantados antes do encontro formal. Os assuntos discutidos no grupo de mensagens costumavam estar relacionados a:

- Dúvidas sobre características do produto, tais como melhores componentes e materiais, posição do componentes e dimensões das partes;
- Busca de fornecedores de materiais, componentes ou serviços complementares como, por exemplo, impressão 3D;
- Informações sobre tarefas e custos imediatos, por exemplo, o custo fabricação de placas eletrônicas na China, cotações de impressão 3D, entre outros;
- Discussões e alinhamentos entre as duplas de trabalho;
- Agendamento e confirmação das reuniões;
- Compartilhamento das atas de reunião.

5.5 Dinâmica do Grupo

Como já apresentado, o grupo discutia suas questões relativas ao produto de forma integrada, ou seja, todos davam suas opiniões e apresentavam propostas de forma a contribuir para o desenvolvimento do projeto.

Para melhor analisar a dinâmica do grupo se faz interessante ter como base o modelo apresentado pelo G-SCOP(2016) que destaca que o trabalho de campo em *design* colaborativo modela e busca compreender as interações entre os envolvidos no projeto e as define como todas as ações voltadas para a troca de conhecimento, negociação de restrições, compartilhamento de informações ou desenvolvimento de soluções, entre outras.

Com base neste modelo apresentado pelo G_SCOP, neste tópico serão destacadas a forma como houve troca de conhecimento e compartilhamento de informações, negociação de restrições e desenvolvimento de soluções.

5.5.1 Troca de conhecimento e compartilhamento de informações

Toda a troca de conhecimento se deu por meio das ferramentas apresentadas na metodologia e no tópico anterior deste capítulo, sempre com o objetivo de registrar e acompanhar as atividades, assim como provocar as discussões e ser um canal de informações e conhecimentos compartilhados.

Durante as reuniões em dupla para o desenvolvimento do terceiro protótipo, houve uma boa interação entre o *designer* do modelo em CAD e o

desenvolvedor de circuitos. As discussões sobre os melhores ângulos e espaço para o circuito dentro da peça simulada provocaram Janyelison de tal forma que este se viu na necessidade de aprender a desenhar no software utilizado objetivando apresentar melhor suas ideias nos encontros. Com isto, este membro passou a desenvolver nova habilidade.

Outro exemplo da importância deste compartilhamento foi o fato de que um dos programadores, Ícaro, adquiriu mais conhecimento em eletrônica podendo substituir o desenvolvedor de circuitos em alguns encontros relativos ao encaixe dos componentes eletrônicos dentro do espaço reservado para a placa de circuito integrado.

Por meio do compartilhamento de informações tanto em atas, quanto em aplicativos de mensagens instantâneas, todos os membros estavam sempre cientes do andamento do projeto e das informações necessárias para o próximo passo.

5.5.2 Negociação de restrições e desenvolvimento de soluções

Durante as definições de cada atividade a ser executada para desenvolver o produto e para superar cada obstáculo que surgia, restrições eram negociadas entre os membros avaliando as possibilidades de implementação. Inicialmente estas restrições não eram tão evidentes quando cada membro trabalhava na sua esfera de conhecimento, contudo ao se trabalhar em duplas estas restrições passaram a ter maior destaque.

A primeira restrição encontrada foi quanto ao local e periodicidade dos encontros. Devido à distância entre as moradias dos membros e estrutura, como por exemplo acesso à internet e espaço reservado para reuniões, foi decidido que estes encontros seriam realizados nas residências de Janyelison e Raphael de forma alternada tendo em vista que o primeiro reside próximo a Ewerton e o segundo a Icaro.

Durante o desenho do *layout* do segundo e terceiro protótipos um fator a ser avaliado foi a dimensão dos botões da abraçadeira. Estes botões deveriam ser tão confortáveis e com maior área de contato quanto possível para garantir o comando elétrico da ação do usuário, mas respeitando as dimensões

esteticamente adequadas para ser instalados no guidão. No segundo protótipo, foram fabricados em dimensões consideradas desconfortáveis durante o teste de usabilidade, já na próxima tentativa se tornaram mais apropriados.

Outra restrição que merece destaque é sobre a programação do microprocessador aplicado. Essa programação inicialmente era mais robusta e complexa, contudo teve que ser reduzida de forma a ser comportada em um microprocessador que não gerasse elevado custo de aquisição ou produção.

6. CONCLUSÕES

O primeiro protótipo foi desenvolvido pelos inventores em meados do ano de 2014. Contudo, a equipe citada neste trabalho foi formada no ano de 2018, ou seja, no período de um ano o processo de desenvolvimento deste projeto apresentou relativa rapidez considerando os conceitos discutidos e inseridos assim como os novos protótipos desenvolvidos. Muito se deve à interação entre os conhecimentos dos integrantes, à metodologia adotada e ao engajamento de todos os membros em aceitá-la sem resistência facilitando a comunicação, ferramenta primordial para a execução de qualquer projeto.

É perceptível a contribuição que uma equipe com as qualidades citadas exerceu no projeto quando se avalia o desenvolvimento das etapas de produção e o intervalo entre as concepções dos protótipos. Os membros são estudantes de tecnologia de áreas distintas, conhecimentos estes que associados às experiências pessoais individuais contribuem para que o desenvolvimento do produto seja abordado sob diferentes perspectivas simultaneamente. Neste produto em questão fatores técnicos relacionados à parâmetros eletrônicos, algoritmo de programação, ergonomia, modelagem de layout, entre outros aspectos foram tratados sempre em conjunto por todos os membros. É verdade que algumas atividades requereram conhecimentos específicos, mas as decisões sempre foram discutidas em conjunto no intuito de avaliar possíveis deslizes que pudessem ocorrer em caso de decisão individual.

Uma vez que o mesmo projeto requer demandas de áreas distintas, essa integração da equipe oferece maior agilidade na execução das etapas quando todos os membros estão entendidos acerca do projeto como um todo e suas atribuições. Na equipe cada membro tem uma percepção diferente do projeto e do produto que está sendo desenvolvido, estas percepções geram conflitos que necessitam ser alinhados para que o processo não atrase. Para evitar tais contratemplos, é necessário manter uma sinergia gerada pelo conhecimento multidisciplinar compartilhado através da comunicação mútua tornando esse projeto interdisciplinar.

Esse compartilhamento de informação e a interdisciplinaridade gerada permitiu algumas manobras para manutenção no ritmo de desenvolvimento. Exemplo disso foi o fato de que em alguns momentos, para evitar atrasos, foi necessário substituir os membros nas atividades das duplas. Durante o desenvolvimento do terceiro protótipo, o desenvolvedor de circuitos não pôde comparecer à algumas das reuniões e desta forma o programador Ícaro, por ter habilidades afins com eletrônica e contribuir de forma notável para o desenho da placa de circuitos, acabou por substituir seu colega nas reuniões com o *designer*.

O *designer* do produto, motivado pelas disciplinas de sua graduação em Engenharia de Produção possui afinidade com temas relacionados a gestão de conhecimento e gestão de projetos. Estes conteúdos despertaram interesses que contribuíram para a manutenção das reuniões e a geração de suas atas, ferramenta de grande importância para garantir o foco no projeto, o respeito às etapas a serem seguidas para sua construção e principalmente a devida comunicação.

A primeira vantagem percebida ao compor uma equipe multidisciplinar é a existência das distintas percepções que cada membro tem do projeto, que contribui para uma visão mais abrangente das questões relacionadas ao seu desenvolvimento;

A segunda vantagem observada é troca de informações geradas pela interdisciplinaridade das discussões que motivam os membros a buscarem conhecimentos além de suas respectivas áreas e consequentemente o crescimento intelectual individual e coletivo;

A terceira é a possibilidade de intercambiar alguns membros, mesmo que temporariamente, visando evitar atrasos.

Muitas dificuldades foram encontradas durante este período, desde complicações nos agendamentos para as reuniões, por motivos pessoais ou profissionais, até a falta de recursos financeiros para aquisição de materiais ou solicitação de serviços de terceiros para impressão do último protótipo. Contudo, essas dificuldades foram e estão sendo ultrapassadas com satisfação.

O produto ainda está em desenvolvimento, contudo a sensação de satisfação é compartilhada entre todos os membros da equipe pois percebe-se que está próximo de ser finalizado. Entretanto é necessário fazer alguns ajustes e testes com outros usuários voluntários para recebimento de *feedbacks*, aprimoramento e posteriormente sua inserção no mercado e a busca por parceiros que possam investir energia e capital para tanto.

Foi considerada a possibilidade de parceria com um laboratório de desenvolvimento de produtos localizado na cidade de Recife no Estado de Pernambuco, região próxima à cidade de João Pessoa, para elaboração de novos protótipos tendo em vista a experiência e equipamentos que este laboratório possui que são relevantes para projetos deste escopo.

Parcerias com *stakeholders* experientes e uma programação prévia para cada etapa do projeto, gerindo-o em softwares específicos, torná-lo-ia mais ágil e assertivo. Estes fatores ficam como sugestão para outros trabalhos que relatam projetos de desenvolvimento, pois a entrada de novos atores vem a trazer novas perspectivas que podem contribuir para um produto mais aperfeiçoado e alinhado com a demanda observada no mercado.

Além disso, este trabalho pode servir como motivação para um estudo mais aprofundado sobre a relação de equipes multidisciplinares em outras áreas como engenharia organizacional, desenvolvimento de projeto ou outras áreas afins

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRACICLO. Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicleta, Ciclomotores, Motonetas, Bicicleta e Similares. 2018.

ALMEIDA, Henrique Silveira de; TOLEDO, José Carlos de. **Qualidade total do produto.** Production, v. 2, n. 1, p. 21-37, 1992.

ALVES, Railda F.; BRASILEIRO, Maria do Carmo E.; BRITO, Suerde M. de O. **Interdisciplinaridade: um conceito em construção.** Episteme, v. 19, n. 2, p. 139-148, 2004.

ALVES, Zélia Mana Mendes Biasoli; SILVA, Maria Helena GF. **Análise qualitativa de dados de entrevista: uma proposta.** Paidéia (Ribeirão Preto), n. 2, p. 61-69, 1992.

ANDRADE R.S., CLAUSING D., (1997). **Strategic Integration of Products, Technologies and Core Competencies**, ICED 97, Tampere, August, 19-21.

ANTONELLO, M.; ROMANO, L.; MARTINS, M. **A importância do processo de sistematização de conhecimentos para o desenvolvimento de produtos.** Revista Espacios, v. 35, n. 05, 2015.

ARTMANN, Elizabeth. **Interdisciplinaridade no enfoque intersubjetivo habermasiano: reflexões sobre planejamento e AIDS.** Ciência & Saúde Coletiva, v. 6, p. 183-195, 2001.

BARREIRO, Jose LCD et al. **Diversidade nas organizações: uma análise de resultados.** In: XI CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO. 2015.

BAXTER, M. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos.** São Paulo, Edgard Blücher, 2000.

BISHU, Ram R. Human factors of the web design process. In: **Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting.** Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications, 2000. p. 437-440.

BUCCIARELLI, Louis L. **Between thought and object in engineering design.** Design studies, v. 23, n. 3, p. 219-231, 2002.

BUENO, Fernanda Campos; DE TOLEDO, José Carlos. **Integração funcional entre o desenvolvimento de produto e a qualidade—uma revisão bibliográfica.** Blucher Design Proceedings, v. 3, n. 12, p. 943-952, 2017.

BUSS, Carla de Oliveira. **Cooperação interfuncional no desenvolvimento de novos produtos: a interface marketing-engenharia.** 2002.

CAMPOS, N. A., **Equipes multifuncionais de projeto: condições para um funcionamento eficiente.** Tese de Mestrado, Escola de Engenheiros da UFMG, 2002.

CHARYTON, C.; MERRILL, J. A. Assessing general creativity and creative engineering design in first year engineering students. **Journal of Engineering Education**, v. 98, n.2, p. 145-156, 2009.

CLARK, K.B., FUJIMOTO,T., **Product development performance: strategy, organization, and management in the world auto industry.** Boston ed. Harvard Business School Press, 1991.

CLAUSING, D., (1994). **Total Quality Development**, ASME PRESS, New York.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS. **A frota de veículos nos Municípios em 2018.** 2018.

DANTAS, Edmundo Brandão; VIDAL, Priscila Valim Carneiro. **Dependência mobile: a relação da nova geração com os gadgets móveis digitais.** Signos do Consumo, v. 8, n. 2, p. 67-84, 2016.

DUARTE, Francisco et al. **A integração das necessidades de usuários e projetistas como fonte de inovação para o projeto.** Laboreal, v. 4, n. 2, p. 59-71, 2008.

FABRICIO, Márcio M.; MELHADO, Silvio B. Projeto simultâneo e a qualidade na construção de edifícios. **SEMINÁRIO INTERNACIONAL NUTAU**, v. 98, 1998.

FANTINATO, Marcelo. **Métodos de pesquisa.** São Paulo: USP, 2015.

FERREIRA, Humberto Medrado Gomes. **Conflito Interpessoal em equipes de trabalho: O papel do líder como gerente das emoções do grupo.** Cadernos UniFOA, v. 5, n. 13, p. 67-75, 2017.

FERREIRA, Janyelison Rodrigo Marques. **Controle Remoto Sem Fio Para Dispositivos Eletrônicos Acoplado A Guidão.** Depositante: Janyelison Rodrigo Marques Ferreira (BR/PB). BR 10 2017 010086-3 A2. Depósito:15 mai. 2017. Concessão: 04 dez. 2018.

FLORIANI, Dimas. **Marcos conceituais para o desenvolvimento da interdisciplinaridade em ciências ambientais**, p. 95, 2000.

GONZÁLEZ, Mario Orestes Aguirre; DE TOLEDO, José Carlos. **A integração do cliente no processo de desenvolvimento de produto: revisão bibliográfica sistemática e temas para pesquisa**. Production, v. 22, n. 1, p. 14-26, 2012.

Hippel, E. **The Sources of Innovation**. Oxford: University Press. 1988

G-SCOP, **Qu'est-ce que la Conception Collaborative ?**. 2016. Disponível em:< <http://www.g-scop.grenoble-inp.fr/fr/recherche/qu-est-ce-que-la-conception-collaborative>>. Acesso em: 09 mai. de 2019.

JACKSON, M., **Entre situations de gestions et situations de délibérations: l'action de l'ergonome dans le projets industriels**. Doctorat en Ergonomie, Paris, CNAM, 1998.

KOTLER, P.; ARMSTRONG, G. **Princípios de marketing**. Rio de Janeiro: PrenticeHall do Brasil. 1998.

KOTLER, P. **Administração em marketing**. São Paulo, Afiliada, 2000.

LEITE, Heitor Pons; CARVALHO, Werther Brunow de; SANTANA E MENESES, Juliana Fernandez. **Atuação da equipe multidisciplinar na terapia nutricional de pacientes sob cuidados intensivos**. Revista de Nutrição, 2005.

MARQUES, Margarida Morais et al. **Utilização de Tecnologias de Comunicação online: caso de um projecto envolvendo investigadores e professores**. 2008.

MARTINS, Vinicius Silveira; WOLFF, Fabiane. **Competências em disciplinas de Projeto de Produto**. Estudos em Design, v. 23, n. 2, p. 37-58, 2015.

MATOS, Eliane; PIRES DE PIRES, Denise Elvira; SOUSA CAMPOS, Gastão Wagner de. **Relações de trabalho em equipes interdisciplinares: contribuições para a constituição de novas formas de organização do trabalho em saúde**. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 62, n. 6, 2009.

MEIRINHOS, Manuel; OSÓRIO, António. **O estudo de caso como estratégia de investigação em educação**. EduSer-Revista de educação, v. 2, n. 2, 2016.

MONTEIRO, Beany; DUARTE, Francisco; JACKSON, Marçal. **A natureza coletiva do processo de desenvolvimento de produto na indústria de roupas de malha.** *Produto & Produção*, v. 7, n. 3, 2004.

PAULILO, Maria Angela Silveira. **A pesquisa qualitativa e a história de vida.** *Serviço social em revista*, v. 2, n. 1, p. 135-145, 1999.

PMI. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)**, Project Management Institute, 5^aed – São Paulo: Saraiva, 2013

POLIGNANO, L. A. C.; DRUMOND, F. B. **O papel da pesquisa de mercado durante o desenvolvimento de produtos.** In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE**

DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS, 3, 2001. Anais... UFSC, Florianópolis, SC, pp. 121-130, 2001.

PRATES, Raquel Oliveira; BARBOSA, Simone Diniz Junqueira. Avaliação de interfaces de usuário—conceitos e métodos. In: **Jornada de Atualização em Informática do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Capítulo**. 2003. p. 28.

PUGH, S. & MORLEY, I. E., (1986). *The Organisation of Design: An Interdisciplinary Approach to the Study of People, Process, and Contexts, From Proceeding of ICED, in Creating Innovative Product Using Total Design*, Cap. 25, D. Clausing & R.S. Andrade (Orgs). Editora Addison-Wesley, 1996.

PUGH, S. (1983). *Design Activity Models: Worldwide Emergence and Convergence, from Design Studies*, 7 (3), pag. 167-173, july, in *Creating Innovative Product Using Total Design*, Cap. 10, D. Clausing & R.S. Andrade (Orgs). Editora Addison-Wesley, 1996.

PUGH, S., (1974). **Engineering Design: Towards a Common Undestanding**, in *Creating Innovative Product Using Total Design*, Editora Addison-Wesley, 1996.

ROMEIRO FILHO, E. **Projeto de produto.** (Apostila). 7. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia de Produção. Escola de Engenharia. Universidade Federal de Minas Gerais, 2004.

SAID, Ricardo Alves et al. **O uso de Gadgets pessoais no trabalho e o impacto na segurança corporativa e na gestão de pessoas: a consumerização de TI.** XI Somósio de Excelência em Gestão e Tecnologia-SEGET, 2014.

SANTOS, J. P. A. **O projeto do produto em ambiente de engenharia simultânea**. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1995. Dissertação de Mestrado

SCATOLIM, Roberta Lucas; UNESP, F. A. A. C.; BAURU, S. P. **A Importância do rótulo na comunicação visual da embalagem: Uma Análise sinestésica do produto**. Unesp FAAC, 2008.

SOUZA, I.C.N.; SANCHES, S.P. **Potencialidades e limitações no uso de aplicativos móveis no planejamento cicloviário**. XXX Congresso Nacional de Pesquisa em Transportes da ANPET. Modelos e Técnicas de Planejamento de Transportes – Pôster, Rio de Janeiro, RJ, p. 1872-1878, 2016.

TAPSCOTT, D. **A hora da geração digital: como jovens que cresceram usando a internet estão mudando tudo, das empresas aos governos**. Rio de Janeiro: Agir Negócios, 2010.

VIEIRA, Valter Afonso. **As tipologias, variações e características da pesquisa de marketing**. Revista da FAE, v. 5, n. 1, 2002.

APÊNDICE – Exemplo de Ata de Reunião



Projeto "Abraçadeira" – Porta Lógica

Produto: CONTROLE REMOTO SEM FIO PARA DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS ACOPLADO A
GUIDÃO

Ata de Reunião do dia 12 de agosto de 2018

No dia 12 de agosto de 2018 os membros do projeto (Ícaro Mafaldo, Janyelison Rodrigo, e Raphael Costa) se reuniram na residência de Raphael às 16:00 para discutir o andamento do projeto.

Após revisão e abordagem de novas informações, os temas discutidos são listados a seguir:

- O programa recebeu a função de "atender chamada", mas ainda precisa de ajustes pois o botão não está dedicado apenas para isso. Também necessita de que a função de "rejeitar chamada" seja implementada - **Situação: PENDENTE**
- A necessidade de agregar a equipe ou profissional de desenho industrial ou com habilidades de desenho para preparar o produto final para o mercado. Raphael ficou comprometido de buscar este profissional nesta fase de projeto - **Situação: PENDENTE**
- Mafaldo irá definir o seu tema de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) relacionado à Redes de comunicação com NORDIC - **Situação: PENDENTE**
- Janyelison irá finalizar a montagem do circuito na braçadeira; **Situação: Parcial (uma abraçadeira finalizada)**
- Novas informações:
 - Raphael conversou com o Prof. Fábio (seu orientador de TCC) e este aceitou a reunião com os demais orientadores dos membros da equipe;
 - A Designer indicada por Raphael relatou não estar apta para esta função pois não está atuando no mercado neste segmento;
 - Raphael continuará em busca de algum profissional deste setor;
 - TENTATIVA DE IMPLEMENTAR DFU OTA (DEVICE FIRMWARE UPDATE OVER THE AIR) – dificuldade com a capacidade de memória da placa NORDIC;
 - Janyelison relatou dificuldade de instalação dos botões na braçadeira, confirmando a necessidade de melhorar o designer da peça;
 - Mafaldo sugeriu a ideia de usar placa flexível para o circuito;

Metas para próxima reunião:

- Mafaldo irá implementar o DFU;
- Colocar a placa com a bateria na bicicleta;
- Inserir Designer na equipe.

OBS: Possibilidade de a reunião ser novamente na casa de Raphael devido à instalação da placa e teste na bicicleta